FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de visual en Corporación Gráfica Universal SAC – Ate 2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTOR:

Rosa Ysabel Aliaga Vera

ASESOR:

Mg. Desmond Mejía Ayala

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2017-I

PÁGINA DEL JURADO

Presidente

Secretario **Vocal**

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mi madre Esther Vera, quien desde el cielo cuida y guía mis pasos, gracias a ella continúo en mi constante desarrollo profesional y lo continuaré como siempre ella me inculcó desde niña.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme salud para poder afrontar cada reto en mi vida, siendo este un gran paso en mi desarrollo profesional. Agradezco también a mi padre Enrique Aliaga, mi esposo Arthur Arenas, a mis hijos Fernando y Luciano, todos ellos son mi motivación para ser cada día mejor. Y a mi familia que siempre me brindó su apoyo y constante entusiasmo para superarme y seguir creciendo personal y profesionalmente.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, ROSA YSABEL ALIAGA VERA con DNI N° 44060084, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 06 de julio del 2017

Rosa Ysabel Aliaga Vera

_____

Nombres y Apellidos del Tesista

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la tesis titulada: “Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de visual en Corporación Gráfica Universal SAC – Ate 2016”. Esperando que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, brindo a vuestra consideración.

Rosa Ysabel Aliaga Vera

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar que la implementación de estudio de trabajo mejora la productividad en el área visual en Corporación Gráfica Universal SAC – Ate 2016. La presente investigación brinda un diseño cuasi experimental ya que analiza una misma muestra a lo largo del tiempo, además se aplica un pre y post análisis, es decir, antes de la aplicación del estudio del trabajo y después del mismo. La muestra se conformó por la cantidad producida durante 85 días en el área visual. Los datos recolectados fueron procesados y analizados con el software estadístico SPSS vs. 23, se contrastó la hipótesis mediante la prueba de T-Student, teniendo un incremento de medias de 0.15 a 0.31 lo cual determinó que la implementación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de visual.

Palabras claves: estudio del trabajo, productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine that the implementation of a work study improves productivity in the visual area at Corporación Gráfica Universal SAC - Ate 2016. This research provides a quasi-experimental design since it analyzes the same sample along the In addition, a pre and post analysis is applied, that is, before the application of the study of the work and after it. The sample was formed by the quantity produced during 85 days in the visual area. The data collected were processed and analyzed with the statistical software SPSS vs. 23, the hypothesis was contrasted by means of the T-Student test, having an average increase of 0.15 to 0.31 which determined that the implementation of the study of the work improves the productivity in the visual area.

Keywords: study of work, productivity, efficiency, effectiveness.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

A nivel mundial, la base de la existencia y permanencia de las empresas en los diversos rubros del mercado, es una efectiva y elevada productividad, esta se obtiene optimizando recursos para la elaboración de bienes, y un óptimo uso de la mano de obra, así como tiempos efectivos y procesos idóneos.

Las empresas para poder mantenerse activas en el mercado necesitan tener un alto nivel de productividad y con eso incrementar la rentabilidad, para ello, es indispensable la adaptación de las mismas según los cambios continuos que exige el mercado para satisfacer sus necesidades y sobrevivir a los constantes cambios.

Un nuevo estudio de la compañía estadounidense PGI afirma que Alemania es el país con los trabajadores más productivos del mundo. Un índice mayor de productividad no se correlaciona con un número elevado de horas de trabajo. Así lo afirma Premiere Global Services Inc. (PGI), empresa líder en soluciones para la colaboración y las conferencias, cuyo nuevo informe basado en datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) afirma que el país más productivo del mundo es Alemania.

“A pesar de sus altos índices de crecimiento, muchos de los países en vías de desarrollo, considerados motores de la economía mundial, revelan una lenta convergencia económica, asegura el nuevo informe de la OCDE. Ante esto, el organismo internacional urge la realización de reformas estructurales, puesto que muchos de estos países luchan para alcanzar a los países desarrollados en términos de productividad, entre ellos Sudáfrica, Brasil, Colombia, Hungría y México”. (Universia, 2014)

El mayor reto mundial debe ser incrementar la productividad en forma estable a mediano y largo plazo. Hidalgo (2016) sostiene que los principales retos pasan por encontrar un modelo de crecimiento global que permita recuperar el papel fundamental de las economías

desarrolladas. En especial, de la estadounidense y de la europea. Al mismo tiempo, y en un orden más estructural, «las economías del globo deben entender que no sólo el aumento del comercio y la globalización suponen nuevos retos, sino el cambio tecnológico que esto conlleva e incentiva. Por ello, tienen que plantearse compromisos sobre educación, investigación e innovación. (La Razón, 2016).

En el artículo de Michael Roberts (2016) detalla que la productividad del trabajo, medida por la producción por hora del trabajador, es un índice muy bueno del potencial productivo del capitalismo. Las economías pueden aumentar su producto nacional empleando más gente como trabajadores (si crece la población en edad de trabajar) o mediante el aumento de la productividad de cada trabajador. (Kaosenlared, 2016).

En el Perú la productividad denota una gran importancia para dar sostenibilidad a las empresas, el incremento de la producción, de las mismas, en mediano y largo plazo, permitirán su permanencia dentro del mercado. El concepto más usado en cuando a productividad es que representa la óptima eficiencia con que se utilizan los factores de producción en el proceso productivo de un país, es decir, su capacidad de ‘hacer más con menos.

Perú tiene una amplia gama de industrias con materia prima propias como, por ejemplo, en el sector de la agricultura, pero en los últimos cuatro años la productividad del Perú ha caído. Empezó a bajar ligeramente el 2011 y el año pasado la productividad descendió aún más. (Gestión, 2015).

César Peñaranda, director ejecutivo IEDEP (Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial) de la CCL (Cámara de Comercio de Lima), detalla que el incremento de la productividad puede incrementarse siguiendo cinco pasos, donde el primero es el tema institucional, en el que tenemos temas como la inseguridad, corrupción, libertad de los agentes económicos. El segundo es lo referido a las reformas estructurales de segunda generación, es decir, la reforma del

Estado, laboral y tributaria. La tercera es el capital humano, donde está implícito el tema de salud y educación. El cuarto, muy asociado a este, es la innovación, ciencia y tecnología, que es fundamental, y en un país como el Perú lo más importante es la innovación, la creatividad. El último, pero no menos importante, es la infraestructura. No puedes incrementar la productividad sin buenas carreteras, puertos, aeropuertos, telecomunicaciones y demás. (Gestión, 2015).

Jimena Hernández (2016) indica en su artículo para Perú 21, que "El rubro gráfico en el país ha avanzado en los últimos años, las empresas ahora invierten en su identidad visual, por lo cual el campo de trabajo para este rubro es amplio. Decida en qué subsector se especializará, ya que el mercado es muy amplio y va desde el diseño de páginas web hasta el de portadas de libros. La especialización es importante pues permitirá brindar un producto de mayor calidad a sus clientes, cumpliendo con los cronogramas y plazos previamente pactados. Sus colaboradores harán que se logren las metas que tenga como empresa, por lo cual se debe buscar un balance entre su creatividad y los objetivos comunicacionales del proyecto; para ello, es bueno establecer desde un inicio los parámetros con los que se trabajará". (Perú 21, 2016).

En nuestro país, la industria gráfica cada vez brinda diversas opciones de publicidad, hace unos años la impresión offset era la pionera en este sector, pero debido a la exigencia del mercado y a la actualización de competencias gráficas a nivel extranjero, se implementó un segmento dentro del rubro gráfico, conocido como VISUAL.

Para este segmento se tienen marcas de maquinaria muy reconocidas, detallamos una de las más importantes de ellas. Eli Keersmaekers, presidente de Ventas de Roland DG Corporation, afirma que "Aunque no nos sorprende, estamos encantados de comprobar que Roland DG sigue siendo el principal proveedor mundial en este mercado, especialmente si tenemos en cuenta el entorno competitivo actual, en el que los fabricantes presentan soluciones alternativas, este éxito demuestra que nuestra tecnología sigue ofreciendo la mejor

combinación posible de calidad, durabilidad y retorno de la inversión. Si a todo ello le añadimos que nuestro Servicio Técnico, servicio de atención al cliente y canal de venta son los mejores de la industria, está muy claro por qué seguimos siendo la mejor opción". (Interempresas, 2016).

La empresa CORPORACIÓN GRÁFICA UNIVERSAL S.A.C. realiza trabajos de imprenta. Cuenta con maquinaria medianamente automatizada, en el área de VISUAL donde se desarrolla el presente proyecto de investigación. En esta área se realizan roll screen y módulos armables, siendo sus productos con mayor demanda diaria en producción.

Cada trabajo del área de VISUAL se realiza por unidad, y depende de los acabados que indique el cliente, cada uno tiene sus características de elaboración, pero todos antes de iniciar la producción es indispensable una prueba de color o prueba PDF (virtual), se detalla los dos productos con más demanda:

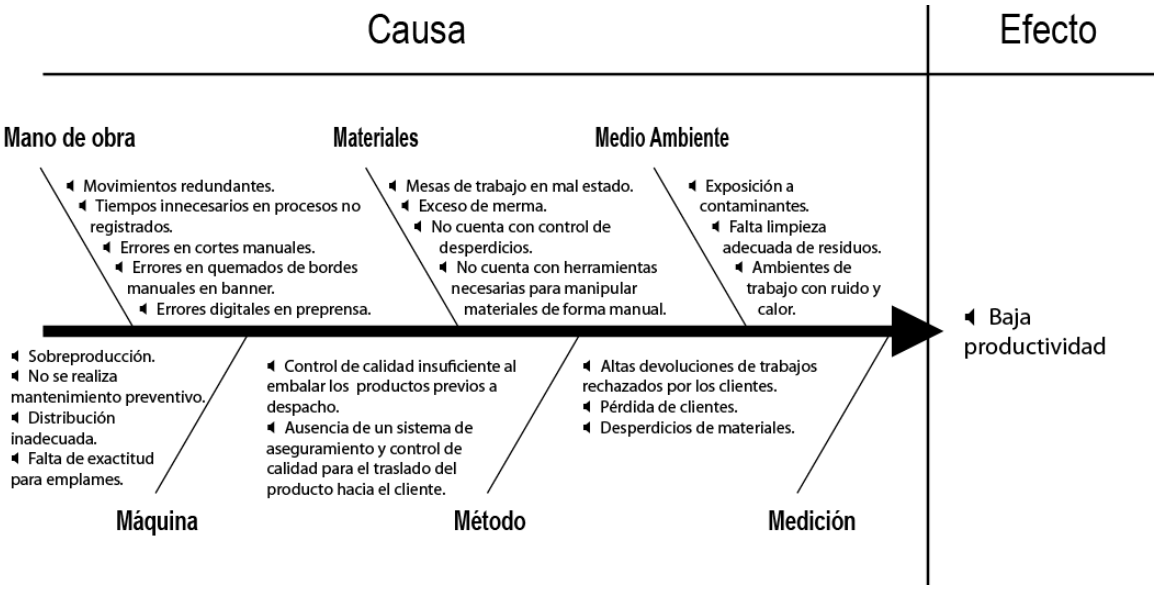
- Los roll screen son estructuras importadas donde se imprime el banner y se reubica dentro del mismo, con acabados manuales como el corte final al tamaño indicado por la orden de producción y el quemado de bordes para evitar el deshilachado por el uso que pueda tener posterior a la entrega al cliente, se brinda el roll screen en un estuche con cierres. En el corte manual y quemado de bordes es donde radica el principal problema.
- Los módulos o más conocidos en el rubro gráfico como promocional counter, son importados, miden aproximadamente 2.20 m x 0.96 m y se adhieren dos viniles, uno en la cenefa ubicada en la parte frontal superior y uno en el parte frontal inferior, según el diseño del cliente la impresión puede contener su logo o información que desee. La entrega de este producto es un maletín grande de fácil traslado. Durante el proceso de elaboración de este producto los colaboradores realizan movimientos

redundantes y no aplican la optimización de tiempos cuando se elabora un lote de alto volumen.

En los principales productos mencionamos los problemas más resaltantes, los cuales ocasionan rechazo del producto por parte del cliente, pérdida de material pues no son reutilizables, y a mediano plazo pérdida de clientes, lo cual afecta de forma global a la empresa en su rentabilidad.

Los ambientes de trabajo con ruido y calor, también son un factor que afecta a los colaboradores, debido a no contar con una estructura ergonómica y acorde. Encontramos también las paradas de máquina debido a la falta de mantenimiento preventivo, movimientos redundantes en operaciones, control de calidad insuficiente, entre otros, el conjunto de todas estas causas provoca como efecto la baja productividad en el área visual. En el siguiente gráfico señalamos a detalle el indicado.

Gráfico N° 1: Ishikawa del área Visual



Fuente: Elaboración propia

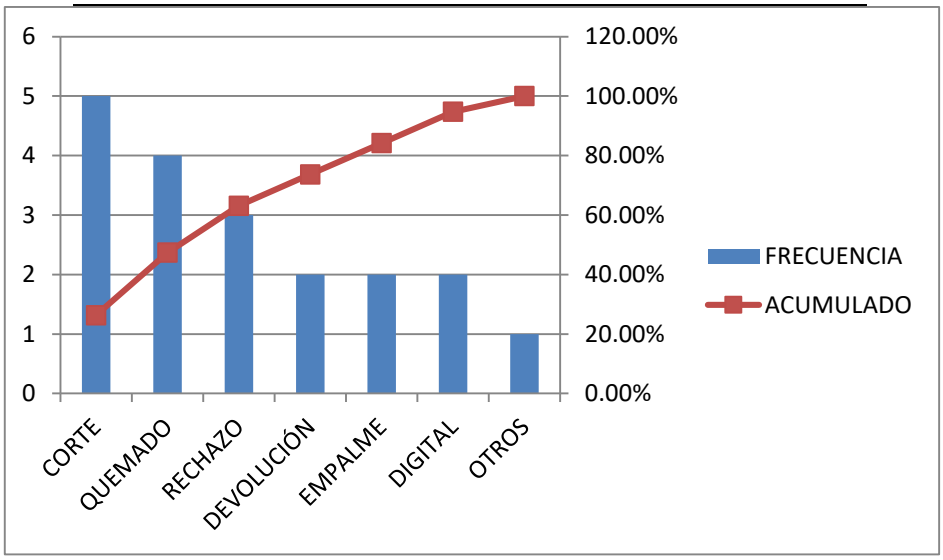
Debido al aumento de demanda dentro de la empresa, se observa que el mayor problema son los errores en cortes manuales que se

realizan a los principales productos, los cuales ocasionan desperdicio de material, teniendo como resultado una baja productividad del área.

Teniendo como historial la elaboración de diez órdenes de producción diarias en los meses de Junio, Julio y Agosto del 2016, graficamos los 3 principales problemas que representan el 80% en el área visual, tenemos como observación que si eliminamos las causas que provocan los problemas, podemos desaparecer la gran parte de los defectos y mejorar así nuestra rentabilidad.

Gráfico N° 2: Gráfica de Pareto de errores frecuentes en el área visual

TIPO DE DATOS	FRECUENCIA (semanal)	ACUMULADO	PORCENTAJES
CORTE	5	26.32%	26.32%
QUEMADO	4	47.37%	21.05%
RECHAZO	3	63.16%	15.79%
DEVOLUCIÓN	2	73.68%	10.53%
EMPALME	2	84.21%	10.53%
DIGITAL	2	94.74%	10.53%
OTROS	1	100.00%	5.26%



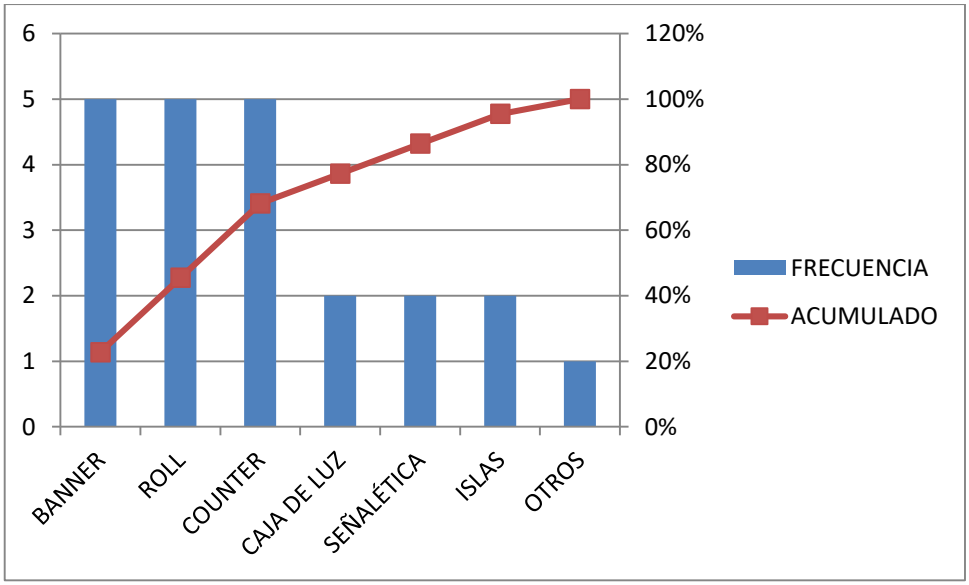
Fuente: Elaboración propia

El área visual ofrece diversos servicios de gráfica publicitaria, pero como en toda empresa, tiene sus productos estrella, el siguiente

diagramada muestra sus tres principales productos que representan el 80% de las ventas mensuales con gran demanda en el área. Adicional a los productos de gran demanda tenemos productos de apoyo en venta de menor demanda, según indicamos a continuación:

Gráfico N°3: **Gráfica de Pareto de trabajos de mayor demanda en el área visual**

TIPO DE DATOS	FRECUENCIA (semanal)	ACUMULADO	PORCENTAJES
BANNER	5	23%	23%
ROLL	5	45%	23%
COUNTER	5	68%	23%
CAJA DE LUZ	2	77%	9%
SEÑALÉTICA	2	86%	9%
ISLAS	2	95%	9%
OTROS	1	100%	5%



Fuente: Elaboración propia

Denotamos también que hay movimientos innecesarios en los colaboradores, como repetitivas operaciones en realizar un mismo producto, a eso se suma no optimizar los tiempos de elaboración del producto, pues provoca alargar los tiempos de producción programados para cada orden de trabajo. Debido a estos problemas la empresa Corporación Gráfica Integral SAC no figura dentro de las 9 empresas top del rubro que se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 1: Empresas Gráficas TOP

EMPRESAS GRÁFICAS

Rank	Razón Social	Actividad económica	Región	Exportaciones (Miles de US$)	Trabajadores
1	EMPRESA EDITORA EL COMERCIO S.A.	Edición de periódicos, revistas y publicaciones periódicas.	LIMA	293	[201 a más]
2	EMUSA PERU S.A.C.	Actividades de impresión.	LIMA	37,289	[201 a más]
3	QUAD/GRAPHICS PERU S.A.	Actividades de impresión.	LIMA	15,105	[201 a más]
4	METROCOLOR S.A.	Actividades de impresión.	LIMA	34,450	[201 a más]
5	PRENSMART S.A.C.	Edición de periódicos, revistas y publicaciones periódicas.	LIMA	530	[201 a más]
6	INDUSTRIA GRAFICA CIMAGRAF S.A.C.	Actividades de servicios relacionadas con la impresión.	LIMA	8,038	[201 a más]
7	ENOTRIA S.A.	Actividades de impresión.	LIMA	213	[201 a más]
8	SANTILLANA S.A.	Edición de libros, folletos, partituras y otras publicaciones.	LIMA	69	[201 a más]
9	CORPORACION GRAFICA NAVARRETE S.A.	Edición de libros, folletos, partituras y otras publicaciones.	LIMA	332	[201 a más]

Fuente. SUNAT, TOP Publications S.A.C.

Por tal razón, el proyecto de investigación, realizará un estudio de trabajo para denotar donde radican los inconvenientes y encontrar soluciones óptimas para obtener como resultado la mejora de la productividad, optimizar las horas hombre y satisfacer las necesidades del cliente en el tiempo solicitado.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

ALZATE Guzmán, Nathalia. Estudio de Métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo Clásico de Dama en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería, 2013, 77 p.

Muestra como **objetivo general** el definir un nuevo método de producción más práctico, económico, eficaz y su estándar de tiempo para la línea de producción del calzado tipo "clásico de dama" en la empresa de calzado Caprichosa. Los **objetivos específicos** se identifican como registro por observación directa los hechos más destacados relacionado con la producción del calzado tipo "clásico de dama", analizar la manera como se realice la fabricación del calzado tipo "clásico de dama", en cuánto a método, lugar, sucesión de tareas y personal, evaluar las opciones de mejora, comparando la relación costo-beneficio entre el método actual y el nuevo método.

El proyecto indica como **resultados** del estudio de métodos y tiempos de la línea productiva de calzado clásico de dama, la implementación de tiempos predeterminados determinará el tiempo estándar de producción actual para mejorar y optimizar recursos. Luego de aplicar el método se **concluye** que se determinó el tiempo estándar de la fabricación de la línea de calzado y se definió un nuevo método de fabricación, reduciendo costos e incrementando la productividad.

ZHICAY Ordoñez, Rafael Enrique. Estudio de métodos y tiempos en los procesos de la planta de producción en Sertecpet SA. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo Facultad de mecánica Escuela de ingeniería industrial, 2013, 118 p.

Muestra como **objetivo general:** utilizar el estudio de métodos y de tiempos en los procesos productivos de la planta SERTECPET S.A.

Señala los siguientes **objetivos específicos:** ubicar los productos de mayor demanda de fabricación para el presente estudio, los puestos de trabajo más críticos para aplicar la mejora, los procesos que tienen mayores tiempos de demora, para implementar la mejora y optimizar los tiempos de elaboración de productos.

La **metodología** usada para mejorar la productividad, se basa en realizar un cambio constructivo en los procedimientos, los métodos y los equipos con los cuales se llevan a cabo los resultados. Una vez aplicado el instrumento de recolección de datos, procesados los datos y obtenida la información que de ello se generó, conjuntamente con los respectivos análisis, se obtuvieron resultados que permiten presentar el siguiente conjunto de **conclusiones**:

Al definir y proponer mejoras en el proceso de producción, se precisó que se lo puede incrementar en un margen considerable, disminuyendo los tiempos y los cuellos de botella, cabe recalcar que no se eliminan operaciones pero si se las optimiza; las mejoras se las detalla a continuación: Con la hoja de preparación en el torneado, facilitar el operario el montaje de accesorios dándole facilidades de no buscarlos para la operación; además, viene establecido el programa para el mecanizado, reduciendo el tiempo de ajuste de la primera pieza, concluyendo que es una mejora óptima para el proceso de torneado en la preparación de - 119 - la máquina, reduciendo un 48 % y un 60 % en el ajuste de la primera pieza, dando como resultado una disminución del 58 % del tiempo.

Con la propuesta se ahorraría 588,81 min = 9,81 horas = 1 turno de trabajo. Con la ruta programada en los métodos actual o propuesta, podemos reducir los tiempos de demoras a un 40 % por lo que se establecería mayor control en todos los procesos, en cambio para un 60 % no se podría reducir por la necesidad de herramientas, disponibilidad de las máquinas y en algunos casos por la necesidad del área de nitrurado, la diminución de los tiempos demoras, con la propuesta se ahorraría 643,05 minutos, con una diferencia de 454,91 minutos. Una vez que se apliquen las propuestas, los tiempos de producción

disminuirán y con ello la producción aumentará, además reduciendo los costos de producción.

PINOZA Fernandez, Alejandra. Propuesta de mejora para incrementar la productividad en un proceso de personalización de tarjetas de la empresa Gemalto. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). México: Instituto Politécnico Nacional Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, 2016, 128 p.

Nos indica como **objetivos:** Asegurar que los sistemas cumplan o superen la evolución de los estándares del mercado y los requisitos contractuales. Para lograr estos objetivos Gemalto cuenta con la contribución de todos y la mejora continua en la búsqueda incesante de la excelencia.

La **metodología** en la Ingeniería nos brinda diversas herramientas de mejora de procesos productivos, la propuesta de este documento se basa en el análisis de las operaciones del procesos y la identificación de los desperdicios, bajo el concepto de manufactura esbelta (lean manufacturing). Adicionalmente se adoptó el concepto de clasificación, como lo menciona la técnica de clusterización y se utilizó la técnica de determinación de tiempos estándar para identificación y medición del proceso.

Como **conclusión** obtenemos que de acuerdo a la metodología de estudio del trabajo, hay diferentes causas de improductividad en el proceso, una de estas es las múltiples interrupciones en la producción por cambio de tipo de producto en la línea (actividades de preparación, setup), después de observarse el proceso, analizarse la configuración de los productos y hacerse las estimaciones de tiempo invertido por las diferentes operaciones, se identificó que en este punto se tiene un oportunidad de mejora que por sí misma incrementará la productividad del proceso de personalización. Para poder definir los criterios de agrupamiento se hizo un análisis de todas las etapas del proceso, sus elementos, sus capacidades, las posibilidades de adaptación,

restricciones por configuración o capacidad y riesgos que se tenían en cada una de estas. Como se mencionó se identificaron condiciones favorables y restricciones para la definición de las familias o grupos, ligadas a factores tales como la tecnología del producto, el tipo de aplicación, tipo de empaque, niveles de servicio y finalmente la configuración de los equipos utilizados para la personalización.

PANCHANO Mena, Laura Marcela. Mejora de los procesos de producción de la empresa Imporherrajes utilizando la técnica del estudio de trabajo. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente Facultad de Ingeniería Departamento de Operaciones y Sistemas Programa de Ingeniería Industrial, 2014, 122 p.

Sus **objetivos** son: brindar excelentes alternativas en marcas especializadas en accesorios y herrajes para muebles, con una amplia gama de categorías y referencias, cumplir y satisfacer a las necesidades y proyectos de los clientes con reducción de costos por mantenimiento; desarrollando diseños específicos en acero inoxidable, protegiendo el medio ambiente, garantizar satisfacción de entrega en el plazo establecido con sus respectivas garantías, y con una rentabilidad del 50%, crear una estrecha relación con los clientes y proveedores donde prime la confianza, para cumplir metas de ventas con un incremento anual mínimo del 18% frente al año anterior.

La **metodología** utilizada con el fin de estandarizar las tareas en la fabricación de las patas, fue el estudio de métodos el cual se llevó a cabo a partir del registro y análisis de todas las actividades que participan en la fabricación de los productos estudiados y cuya recolección de datos e información se basó en la observación de las tareas que se desarrollan en cada puesto de trabajo en la producción de los mismos. La información recogida se graficó en cursogramas sinópticos del proceso, cursogramas analíticos del material y diagramas bimanuales, con los cuales se logró una mejor interpretación de la información recopilada e identificar así las actividades que se debían mejorar con el fin de

perfeccionar el método de trabajo que actualmente se utiliza.

Obtenemos las siguientes **conclusiones** que al desarrollar este proyecto se pudo lograr una mejor planeación y programación de la producción puesto que ya se conocen los tiempos de ejecución de las operaciones que se llevan a cabo, aumentar la producción a partir de una mejor organización de los puestos de trabajo y espacios, especialmente del área de materia prima y herramientas, ya que esto reduce los tiempos de búsqueda y movimientos innecesarios, la ejecución del estudio permitió identificar que la operación con la mayor cantidad de mejoras realizadas fue la del proceso productivo de las patas de acero inoxidable rectas con nivelador de plástico, se demostró cualitativa y cuantitativamente, mediante los cuadros y gráficas, que los cambios implementados lograron una mejora significativa en la productividad de los productos estudiados y esto se verá reflejado en la productividad global de la empresa, al desarrollar las propuestas, el proceso de patas de acero inoxidable rectas con nivelador de plástico obtuvo una mejora del 35,52%, la pata con flanche en acero del 17,69% y finalmente la plata especial del 10,85%.

ARTEAGA Ramirez, Fabian. Estudio del Trabajo y Analisis de Indicadores Logisticos como las Herramientas para el Mejoramiento del Cumplimiento a los clientes en la Empresa Cartones Amèrica S.A. Sede Litofàn. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente Facultad de Ingeniería Departamento de Operaciones y Sistemas Programa de Ingeniería Industrial, 2012, 129 p.

Su **objetivo principal** es: evaluar la carga laboral de las áreas de despachos y manejo de terceros, a la vez que se analiza el cumplimiento de la empresa a sus clientes y la utilización de los recursos, como herramientas para la toma de decisiones estratégicas por parte de la administración de la empresa del sector productivo Cartones América S.A. – Planta Litofán. Los **objetivos específicos** son: estudiar la carga laboral de los empleados del área de despachos y manejo de terceros,

para tomar decisiones en términos de nuevas contrataciones o cambios de métodos de trabajo, conocer a fondo la gestión del área comercial para verificar si se están respetando el lead time y la comunicación con planeación, evaluar el área de despachos de la empresa a través del registro y análisis de tres de los principales indicadores de gestión logística, para conocer el cumplimiento a los clientes y la eficiencia de los recursos utilizados.

Se hace importante aclarar qué la **metodología** usada en el presente proyecto es el estudio de métodos que según Alfredo Caso, detalla que “el registro y examen crítico y sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces de reducir costos”. Para tener claros los conceptos que se trabajarán en el proyecto, se deben tener en cuenta los estudios de métodos, tiempos e indicadores logísticos, se intentará dar una explicación a los términos más relevantes a tratar durante la ejecución de la metodología propuesta para el desarrollo tanto del objetivo general, como de los objetivos específicos.

Obtenemos las siguientes **conclusiones**: El área de despachos cuenta con personal suficiente para la cantidad de envíos de mercancía que se realizan a diario, sin embargo los horarios extendidos y los vacíos de carga laboral durante el día hacen que las jornadas sean extenuantes y generen un alto costo por horas extras. Basada en los estudios de trabajo y en la comparación financiero la dirección debe decidir si se contrata a un nuevo empleado o se continúa con uno, aún si ello va en contra de la legislación laboral vigente. El área de maquila cuenta con el tiempo suficiente para la realización de su labor, siendo el tiempo invertido realmente menor a la mitad de la jornada laboral. Se puede asignar carga extra, estableciendo un perfil definido del cargo. El área de ventas confirma la mayoría de los pedidos con el suficiente tiempo, sin embargo aquellos clientes preferenciales, a los que se les da prioridad y no se respetan los tiempos de proceso, retrasan toda la operación y crean pedidos retrasados y urgentes, por lo que se hace necesario establecer políticas claras y coherentes en cuanto a los clientes VIP. Se

observa un incremento en los retrasos a los clientes, un fenómeno en el que la gerencia debe tomar acciones inmediatas, ya sea en creación de turnos o aumento de capacidad de la maquinaria para satisfacer la demanda creciente, sin embargo cabe resaltar que para el mes de enero los retrasos se debieron a causas puntuales. En la actualidad se paga el 9% del valor de los fletes por espacio vacío, sin embargo de acuerdo al seguimiento realizado, la empresa está mejorando cada vez más en la utilización de la flota, por lo que se puede asegurar que se están implementando las acciones correctas en cuanto a reducción de costos por fletes, principalmente en la zona de carretera.

MONTOYA Muriel, Juan. Propuesta para Mejorar el Proceso Productivo de la Empresa Láminas y Cortes Industriales S.A Utilizando la Técnica del Estudio del Trabajo. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente Facultad de Ingeniería Departamento de Operaciones y Sistemas Programa de Ingeniería Industrial, 2012, 136 p.

El **objetivo general** es generar propuestas de mejora para el proceso productivo de la empresa Láminas y Cortes Industriales utilizando la técnica de estudio de trabajo. Sus **objetivos específicos** son: diagnosticar el proceso productivo mediante el estudio de métodos de trabajo con la finalidad de mejorar dicho proceso reduciendo los tiempos de producción y agrupando eliminando tareas, establecer los tiempos del proceso productivo con el fin de estandarizar la fabricación de piezas y determinar los cuellos de botella de acuerdo al material utilizado, identificar los casos especiales que se generan en el proceso de fabricación de las piezas o productos, estableciendo las diferencias del tiempo de producción de estos con los procesos productivos regulares.

La **metodología** se basa en el estudio de las operaciones para identificar los elementos productivos e improductivos que componen dicha operación; también al realizar correctamente esta actividad se puede aumentar la productividad, reducir costos y mejorar la calidad en

los procesos productivos. Este análisis se puede realizar para el diseño de puestos de trabajo nuevos y para el mejoramiento de los ya existentes, obteniendo como resultado un centro de trabajo eficiente.

Nos brinda las siguientes **conclusiones:** en el diagnóstico del proceso productivo se determinó que la mayor pérdida de tiempo se genera por el transporte de materiales a los puestos de trabajo, puesto que las distancias y el peso de la materia prima retrasan el trabajo y generan en los trabajadores esfuerzos innecesarios y paros hasta de 30 minutos, con el análisis realizado se estimó que se puede reducir hasta en un 90% de tiempo en transporte innecesario. Con los tiempos de proceso establecidos en los diferentes cuadros de tiempo se puede programar la producción evitando el desorden en la fabricación de las piezas y el incumplimiento en la entrega de los productos terminados a los clientes. Al establecer las diferencias en cuanto a tiempo y procedimiento de los casos especiales que se presentan en la fabricación de piezas, la empresa Láminas y Cortes Industriales puede reclasificar el precio de venta de algunos productos evitando pérdidas de dinero y esfuerzo. Con las propuestas de mejora presentadas en este proyecto la empresa Láminas y Cortes Industriales podría disminuir los tiempos de producción, mejorar el flujo de materiales y productos a través de la planta, reorganizar zonas de producción de una manera más adecuada con la finalidad de evitar pérdidas de tiempo y desorden en la fabricación de piezas.

FLORES Ortiz, Marco. Optimización de la producción en el proceso de mezclado de la línea de caucho, en la empresa Plasticaucho Industrial S.A., Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, 2009, 197 p.

Tiene como **objetivo general** optimizar la producción, en el proceso de mezclado, de la línea de caucho en la Empresa Plasticaucho Industrial S.A. y como **objetivos específicos** analizar la situación actual del proceso de mezclado, proponer la optimización del proceso de

mezclado, analizar los costos de producción actuales versus los de la propuesta y determinar los requerimientos de seguridad e higiene industrial en el proceso de mezclado.

Como **resultado**, la presente tesis, mejoró el ambiente de trabajo, incrementando la seguridad, disminuyendo costos de producción, aumentó la productividad y generó por ende rentabilidad para la entidad.

Las **conclusiones** de la presente tesis, son que con el estudio de la actual situación en la fabricación de productos de la línea de caucho referente a Neolite y al EVA piso negro, se concluye que la necesidad de reorganizar los puestos de trabajo y que exista la comodidad para los operaciones con la finalidad de incrementar la productividad. Mediante los diagramadas realizados en el estudio en cuanto al proceso, operación de proceso y recorrido, así como, el análisis de métodos y tiempos, de los bienes de mayor demanda que tiene la entidad, ayuda a mejorar notoriamente los métodos de trabajo, obteniendo así una reorganización ideal de los puestos de trabajo y las áreas de circulación con la finalidad de optimizar recursos humanos, económicos y técnicos.

CORONADO, Rodriguez Javier. Determinación del tiempo estándar para la actualización de las ayudas visuales en una línea de producción de una empresa manufacturera. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). México: Instituto Tecnológico de SONORA, Facultad de Ingeniería, 2008, 65 p.

Tiene como **objetivo general** determinar el tiempo estándar mediante el estudio de tiempos para implementar las ayudas visuales en base a estándares actualizados, en las líneas de producción de una empresa manufacturera. Como **objetivos específicos** tiene conocer los procesos para poder realizar el estudio de tiempos, calcular los tiempos tomados en el proceso de producción y fijar los tiempos en las ayudas visuales de cada proceso.

El **resultado** de la presente investigación fué la importancia de definir un tiempo estándar, en la entidad donde se desarrolló el proyecto, pues lleva ahora de forma ideal la ejecución de sus procesos y actividades bajo un tiempo estándar ideal, manteniendo el buen nivel de

productividad de la empresa y asegurando el crecimiento de la misma.

Obtenemos como **conclusiones** de la tesis mencionada la importancia de estandarizar los tiempos de producción de un producto de la entidad, en base a este estudio, la gerencia puede tomar decisiones de suma importancia al tener el absoluto conocimiento de su capacidad productiva y se considera que el resultado es confiable para que la empresa lo use para evaluar su proceso productivo y le sirva como base para realizar considerables cambios en mejoría de la producción y crecimiento empresarial.

FLORES Baffi, Aouda Patricia. Estudio de tiempos y movimientos en el área de Serigrafía. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Venezuela: Universidad Simón Bolivar, Facultad de Ingeniería, 2005, 120 p.

Su **objetivo general** es documentar las etapas del proceso productivo y del flujo de los materiales y plantear soluciones orientadas a mejorar el uso de los recursos humanos, técnicos y especiales disponibles en el area de serigrafía, en base a un estudio de tiempos y movimientos. Sus **objetivos específicos** son documentar las etapas del proceso productivo de serigrafía, documentar el flujo de los materiales mediante el uso de diagramas de proceso, definir las rutas de circulación del área y mejorar el uso del espacio físico y el manejo de los materiales.

El **resultado** del presente estudio es orientar a la documentación de los tiempos y movimientos que conforman el proceso productivo de serigrafía, propone recomendaciones de mejora que logre solventar los actuales problemas que se presentan.

Se encontró como **conclusiones** del autor el definir funciones y actividades del personal en los diversos puestos del área productiva, para contribuir a la gestión ideal del recurso humano para garantizar una óptima calidad de los productos. En los reportes de impresión en el área de serigrafía, mediante el estudio de los mismos, se determinó que todos los involucrados deben de formar parte del flujo de la información de manera activa.

ALZATE Guzmán, Nathalia. Estudio de Métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo Clásico de Dama en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería, 2013, 77 p.

Muestra como **objetivo general** el definir un nuevo método de producción más práctico, económico, eficaz y su estándar de tiempo para la línea de producción del calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa. Los **objetivos específicos** se identifican como registro por observación directa los hechos más destacados relacionado con la producción del calzado tipo “clásico de dama”, analizar la manera como se realice la fabricación del calzado tipo “clásico de dama”, en cuánto a método, lugar, sucesión de tareas y personal, evaluar las opciones de mejora, comparando la relación costo-beneficio entre el método actual y el nuevo método.

El proyecto indica como **resultados** del estudio de métodos y tiempos de la línea productiva de calzado clásico de dama, la implementación de tiempos predeterminados determinará el tiempo estándar de producción actual para mejorar y optimizar recursos. Luego de aplicar el método se **concluye** que se determinó el tiempo estándar de la fabricación de la línea de calzado y se definió un nuevo método de fabricación, reduciendo costos e incrementando la productividad.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

MARCO TEÓRICO

En la actual tesis, las variables elegidas para el estudio son la "Productividad" como variable dependiente y el "Estudio del trabajo" como variable independiente, a continuación se define sus conceptos basados en autores con amplios conocimientos sobre el tema.

1.3.1 ESTUDIO DEL TRABAJO

Definición

"El estudio del trabajo da resultados porque es sistemático, tanto para investigar los problemas como para buscarles solución. Pero la investigación sistemática requiere tiempo y, por eso, en todas las empresas, salvo en las más pequeñas, las personas que mandan no pueden encargarse del estudio del trabajo. […]. Esto significa que el estudio del trabajo deberá encomendarse siempre a quien pueda dedicarse a él exclusivamente y sin ejercer funciones de dirección, a alguien que pertenezca a la línea jerárquica asesora y no de mando. El estudio del trabajo es un servicio a los directores y mandos intermedios". (OIT, 1996, p.17)

Como detalla la Organización Internacional del Trabajo, el estudio del trabajo nos ayudará a encontrar los problemas que se encuentran dentro del proceso productivo del área visual de corporación gráfica universal, para buscar la solución ideal y con ello mejorar nuestra productividad.

Dentro de la búsqueda de problemas encontraremos diversos factores que los ocasionan, para ello realizaremos unos diagramas que nos permitan aterrizar como se están realizando los procesos actuales y cómo podríamos mejorar.

"En la actualidad, conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos originan incrementos de

productividad. Con base en la premisa de que en todo proceso siempre se encuentran mejores posibilidades de solución, puede efectuarse un análisis a fin de determinar en qué medida se ajusta cada alternativa a los criterios elegidos y a las especificaciones originales, lo cual se logra a través de los lineamientos del estudió del trabajo". (García, 1996, p.35)

El conjugar adecuadamente, en el área visual de la corporación, los recursos económicos que nos indica García, podría brindarnos una mejor rentabilidad a corto plazo, pues serían usados de forma óptima para la adquisición de materiales utilizados para la elaboración de los productos de mayor demanda solicitados por los clientes.

Sobre los recursos humanos, según nos detalla García, es de vital importancia el realizar una óptima planificación y organización de los mismos, ya que ello, permitirá reducir tiempos improductivos durante el proceso de elaboración de los productos en el área visual. Durante la producción de los módulos y rollers siempre vamos a encontrar una mejor forma de realizar o de aplicar soluciones para los problemas que puedan presentarse en el transcurso. Todas estas mejoras serán brindadas mediante un detallado estudio del trabajo.

El especialista en el estudio del trabajo

"Es deseable que los candidatos a cargos de especialistas en estudio del trabajo posean experiencia práctica de las industrias donde vayan a ejercer y hayan tenido que ocuparse realmente de uno o varios procesos de producción. Esto les permitirá comprender lo que es una jornada de trabajo en las condiciones que rodean al trabajador medio con quien tratarán. La experiencia práctica también les granjeará el respeto de capataces y trabajadores, y el hecho de poseer conocimientos de mecánica permite adaptarse a la mayoría de las industrias.". (OIT, 1996, p.33).

En producción, quien conoce más de los procesos es quien ha trabajado en ellos, o en puestos muy cercanos a la cotidianidad de la elaboración de un producto determinado dentro de la industria que se desea realizar el estudio para obtener mayor productividad. En el área de visual encontramos colaboradores que cuentan con una amplia experiencia en el rubro, los cuales serán fuente principal de información para el estudio, nos brindarán datos importantes sobre las etapas del proceso productivo que se realiza en ella, con detalles muy puntuales de como se está elaborando los productos solicitados.

Etapas del estudio del trabajo

Para realizar un efectivo estudio del trabajo, tenemos que recorrer las ocho etapas principales, detallamos a continuación:

1) **Seleccionar** el trabajo que se va a estudiar y se define los límites. Para el proyecto se ha seleccionado el área de visual, en el proceso de corte manual.

2) **Registrar** datos importantes sobre el proceso a estudiar. Aquí es donde se emplean los diagramas, tales como: Diagrama de operaciones del proceso, diagrama de actividades del proceso, diagrama bimanual, etc.

3) **Examinar** los hechos históricos para armar una crítica e ir indagando detalles puntuales como quien lo hace, fin de la actividad, lugar en que se realiza y el método empleado para realizar entre otros datos puntuales. Se suele utilizar la técnica del interrogatorio sistemático
4) **Establecer** un nuevo método económico y eficaz, en coordinación con las áreas superiores y trabajadores, esto

en base a un debate y análisis. Se encuentra el mejor método para realizar dicha tarea y luego este método es registrado en un diagrama

5) **Evaluar** resultados aplicados con el nuevo método y compararlos con el método actual.

6) **Definir** el método nuevo y su tiempo ideal para mostrar a las áreas superiores y trabajadores, de forma oral o redactada, usando demostraciones, con el fin de que todos los participantes en dicha tarea se sientan involucrados con el nuevo método

7) **Implantar** el nuevo método, aplicando esto a las personas interesadas como una tarea establecida bajo un tiempo estimado. Además se debe capacitar a las personas involucradas para la aplicación de la nueva metodología de trabajo

8) **Controlar** la implementación del nuevo método, continuando con los resultados y comparando el avance obtenido para hacerlo sostenible en el tiempo.

En el siguiente gráfico, mostramos en resumen las ocho etapas del estudio del trabajo.

Diagrama N° 1:

Diagrama de etapas de estudio del trabajo

Fuente: OIT, 1996

Estudio de tiempos y movimientos

El estudio de tiempos tiene como origen la escuela de Fred Taylor, donde señala que “las bases del estudio del tiempo de trabajo se deducen en el estudio de tiempos, junto con los implementos y métodos para llevarlos a cabo adecuadamente y la estandarización o normalización de todas las herramientas e implementos usados en la fábrica, así como las acciones y movimientos de los obreros para cada clase de trabajo”. (Taylor, 1856-1915).

Taylor nos enseña que sus bases del trabajo son principalmente el estudio de tiempo, pues, es de vital importancia estandarizar todos los elementos usados en la fábrica, sobre todo las acciones y los tiempos que emplean cada uno de los colaboradores en el proceso productivo de elaboración de un trabajo.

Frank B. Gilberth fue el fundador de la técnica moderna del estudio de movimientos en conjunto con su esposa Lillian. “Se puede definir como el estudio de los movimientos del cuerpo humano que se utilizan para realizar una labor; eliminando los movimientos innecesarios, simplificando los necesarios, y estableciendo luego la secuencia o sucesión de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima” (Gilberth, 1868-1924).

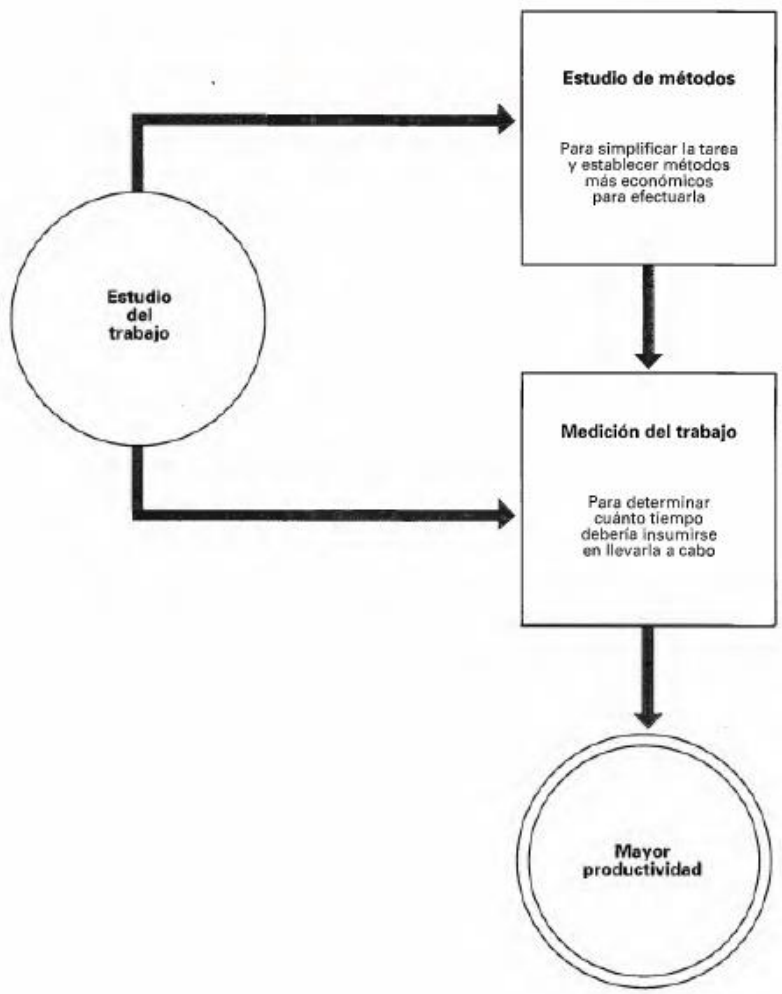
Los esposos Gilberth con su teoría del estudio de movimientos del cuerpo humano nos demuestran que al simplificar o eliminar redundancia en movimientos innecesarios por parte del colaborador se puede establecer una secuencia muy favorable para obtener una eficiencia ideal en la empresa dentro de las etapas de producción que se realice.

A continuación se muestra en el gráfico 5, el diagrama de estudio de trabajo, de forma simplificada y concreta, donde denotamos los resultados que se obtendrían al aplicar el estudio

del trabajo en nuestra área visual de Corporación Gráfica Universal S.A.C.

Gráfico N°4

Descripción del estudio del trabajo



Fuente: OIT, 1996

Estudio de tiempos

"El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida" (Introducción al estudio del trabajo, 1996).

El estudio de tiempos, originalmente propuesto por Frederick W. Taylor en el año 1881, es el método más utilizado. Los pasos de un estudio de tiempos implica cronometrar una muestra del trabajo del colaborador y usarlo para estandarizar procesos, eliminando tiempos muertos.

Cualquier colaborador con experiencia y capacidad, puede fijar un estándar siguiendo ocho pasos, detallados a continuación:

1. Elegir el proceso a realizar el estudio.
2. Dividir el proceso en elementos exactos (etapas de un trabajo que con frecuencia no necesitan más que algunos segundos).
3. Establecer las veces que se medirá la tarea (ciclos o muestras).
4. Tomar el tiempo para registrar los tiempos elementales y las calificaciones del desempeño.
5. Calcular el tiempo del ciclo observado promedio. Que es la media aritmética de los tiempos para cada elemento medido, ajustada para la influencia inusual para cada elemento). Detallamos la siguiente fórmula:

Tiempo del ciclo observado promedio = suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento / número de ciclos observados

6. Establecer la calificación del desempeño y luego calcular el tiempo normal para cada elemento.

Tiempo normal = (tiempo del ciclo observado promedio) × (factor de calificación del desempeño)

La calificación del desempeño ajusta el tiempo observado a lo que se espera que realice un trabajador normal. Por ejemplo, un trabajador normal debe poder caminar 3 millas en una hora. También debe repartir una baraja de 52 cartas en 4 pilas iguales en 30 segundos. Una calificación del desempeño de 1.05 indica que el trabajador observado ejecuta la tarea un poco más rápido que el promedio. Existen numerosos videos que especifican el ritmo de trabajo que han acordado los profesionales, y la Society for the Advancement of Management Performance ha establecido puntos de comparación para la calificación, sin embargo todavía es una tarea subjetiva. (Heizer, 2007,p.263)

7. Sumar los tiempos normales de cada elemento para determinar el tiempo normal de una tarea.
8. Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total agrega los suplementos para necesidades personales, demoras inevitables del trabajo y fatiga del trabajador:

El equipo mínimo que se necesita para llevar el estudio de tiempos en nuestra área de visual, está compuesto por un cronómetro, calculadora de bolsillo y los formatos necesarios impresos para recaudar información de los tiempos y los movimientos de los colaboradores dentro de la producción. Denotamos los indicadores que utilizaremos durante ello:

El tiempo normal es igual al tiempo observado por el factor de valoración:

$$TN = T.O \times F.V.$$

Cuando la Tolerancia son un % del tiempo total (día de trabajo):

$$T.S. = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \%T_{total})$$

Cuando la Tolerancia son un % del tiempo del trabajo:

$$T.S. = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \%T_{trabajo})$$

Estudio de movimientos

Según los esposos Gilberth, detallan que “Desarrollaron un esquema de un proceso, diagramas de flujo que permite estudiar operaciones completas y no solo una actividad en especial, para la toma de decisiones al eliminar, reducir o combinar operaciones, mismas que se identifican como operación trasporte inspección, demoras y almacenaje”. (Gilberth, 1868-1924).

El estudio de movimientos se aplica más frecuentemente en las industrias, debido a su simplicidad y bajo costo. Es un análisis a detalle de cada uno de los movimientos de los colaboradores al

ejecutar una acción o actividad, teniendo como fin el eliminar los movimientos innecesarios, redundantes y facilitar sus propias tareas dentro del área visual para mejorar la productividad.

“Además, existen principios de economía de movimientos, los cuales fueron desarrollados por Gilbreth y completados por Ralph Barnes, estas leyes son aplicables a cualquier tipo de trabajo” (García, 1996, p. 86)

El estudio de movimientos nos permitirá en el área de visual, el eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes para minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos y establecer mediante diagramas de actividades múltiples los procesos que debemos de estandarizar para la elaboración de los trabajos requeridos.

Podemos aplicar, en nuestra área de visual, la siguiente fórmula:

$$\% \text{ R. P.} = (\text{Q. P. A} - \text{Q. P.O.}) / \text{Q.P.A.} \times 100$$

Donde:

Q = Cantidad

R = Reducción

P = Proceso

A = Actuales

O= Optimizado

1.3.2. PRODUCTIVIDAD

Definición

Según definición general, la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos - trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información — en la producción de diversos bienes y servicios. Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo. (Prokopenko, 1989, p. 3)

Podemos definir también la productividad como le relación que se da entre los resultados y el tiempo que puede llevar a conseguirlos. El tiempo es una medida universal y por ende es un buen indicador, y está fuera del control humano. Un sistema más productivo, es el que menos tiempo lleve a obtener el resultado deseado. La productividad puede tener varios significados pero en sí, su escencia, es la relación entre la cantidad de bienes y la cantidad de insumos usados para elaborarlos.

Para los gerentes y directores la productividad es un indicador vital en su empresa, ya que compara la producción en diversos sistemas económicos en relación con los insumos utilizados, en diversas áreas como lo son: su taller, su empresa, sus colaboradores, entre otros.

El Diccionario de la Real Academia Española define a la productividad como “Relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc.” (2015, párr. 3).

Uno de los principales factores en cuanto al costo del producto es la mano de obra, conforme la productividad va mejorando al mismo tiempo también lo hace la mano de obra, los costos bajan, los salarios se incrementan y las utilidades por ende suben.

“Si una organización desea que el personal desempeñe un trabajo con altos niveles de calidad y se incremente considerablemente la productividad, es imprescindible que aprenda a administrar además de gentes, mentes, es decir, gestionar exitosamente la inteligencia emocional, ya que ella influye grandemente en la productividad”. (Ricardo Fernández García, 2010, p. 37).

Es muy importante tener una mejora constante de productividad, pues permite crecer en el ámbito laboral con un bienestar social a toda la entidad, ya que el ser eficaz y brindar una alta calidad de la mano de obra, contribuye directamente a una mejora de calidad de vida.

Las empresas siempre han tenido una preocupación principal que es optimizar sus recursos para lograr un alto nivel productivo en su proceso de elaboración del bien. La productividad se mejora realizando una organización y gestionando de forma ideal todos los procesos que se realizan en la empresa. Para tener más claro el concepto se detalla la siguiente fórmula:

$$\text{productividad} = \text{eficacia} \times \text{eficiencia}$$

La productividad mide la relación entre productos e insumos. La productividad crece cuando se registra un aumento del producto sin que haya habido un crecimiento proporcionalmente igual de los insumos, o cuando se consigue producir algo con

menos insumos. La productividad también puede considerarse en términos monetarios. Cuando el precio obtenido por un bien o servicio determinado aumenta sin que haya habido un aumento de costo de los insumos utilizados en su producción. (OIT, 2005 a. P- 5).

"La productividad es el punto final del esfuerzo y combinación de todos los recursos humanos, materiales y financieros que integran una empresa" (García*, 1996, p. 19)*

Factores de la productividad de una empresa

Según Prokopenko, nos indica que los factores de la productividad de la empresa se dividen en factores internos y factores externos, dentro de los factores internos tenemos los factores duros y blandos, y dentro de los factores externos encontramos a ajustes estructurales, recursos naturales y administración pública e infraestructura, se detallan:

- **Factores Internos** (son los factores controlables)

  - Factores duros.- no son tan fáciles de cambiar, tenemos a los siguientes:
    - Producto
    - Planta y equipo
    - Tecnología
    - Materiales y energía

- Factores blandos.- son asequibles al cambio, dentro de su categoría encontramos:
    - Personas
    - Organización y sistemas
    - Métodos de trabajo
    - Estilos de dirección

- **Factores externos**.- estos factores afectan a la productividad de la empresa individual, pero las organizaciones afectadas no pueden controlarlos activamente. Al planificar y ejecutar programas de productividad.

    - Ajustes estructurales
        - Económicos
        - Demográficos y sociales

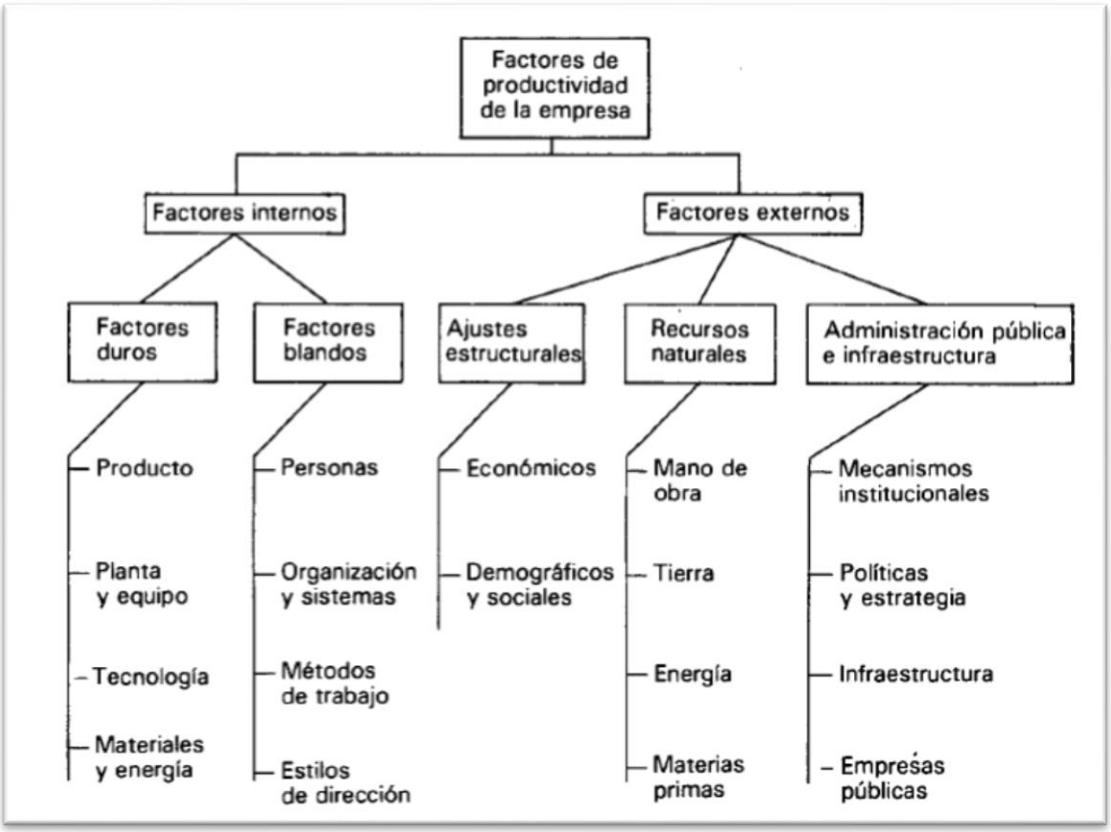
    - Recursos Naturales
        - Mano de obra
        - Tierra
        - Energía
        - Materias primas
    - Administración pública e infraestructura
        - Mecanismos institucionales
        - Políticas y estrategia
        - Infraestructura
        - Empresas públicas

La clasificación de estos factores nos sirve para establecer las prioridades que debe ser tratada la productividad para mejorar, con ello, encontramos que factores son de fácil influencia y que factores son los que requieren de intervenciones financieras u organizacionales.

Una empresa cuenta con dos categorías de factores principales, las cuales son: factores internos (controlables) y factores externos (no controlables). Los factores internos son los controlables por personas capacitadas para ello, evaluando y mejorando constantemente la actividad interna de la misma, en cuanto a los factores externos nos encontramos con políticas estatales, el clima económico, mecanismos institucionales, entre otros, éstos pueden afectar a la empresa, pero si se tiene un buen manejo de factores internos puede no perjudicar tanto el estado de los factores externos. A continuación se detalla un gráfico para indicar ambos factores:

Gráfico N°5

Modelo Integrado de factores de la productividad de una empresa



Fuente: Prokopenko,1989

La productividad cuenta con dos indicadores muy importantes que son la eficacia y eficiencia. En donde detallamos que la **eficacia** es hacer lo correcto y que la **eficiencia** es hacer las cosas correctas con el mínimo de recursos.

Eficiencia

"Es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. Las causas de tiempos muertos, tanto en horas-hombre como en horas-máquina, son las siguientes: falta de material, falta de personal, falta de energía, manufactura, mantenimiento, producción, calidad, falta de información y otros." (García, 1996, p. 19).

Eficiencia: H-H Real / H-H Estimadas

En el área de visual la principal eficiencia que deseamos obtener es el uso óptimo de las materiales primas usados para la elaboración de nuestros tres principales productos con mayor demanda que son roller y módulo, para ello debemos de minimizar o eliminar el desperdicio de materiales que actualmente tenemos por errores de cortes manuales.

Eficacia

"Implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos. Desprende que la eficacia es hacer lo correcto." (García, 1996, p.19).

Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas

Uno de los problemas encontrados en el área es la demora en la entrega de los pedidos, y/o la culminación en óptimas condiciones de los mismos, debido a ello nuestra eficacia debe ser denotada al cumplir con el tiempo de entrega según el cronograma de distribución para evitar percances posteriores con otras áreas y hasta con los clientes.

En el siguiente gráfico, se resume las definiciones concretas de eficiencia y eficacia, junto con sus indicadores que serán de apoyo vital para la evaluación dentro de nuestra area visual dentro de la corporación.

Cuadro N° 2:

Definición e indicadores de eficiencia y eficacia

VARIABLES	*DEFINICIÓN*	INDICADORES
Eficiencia	Forma en que se usan los recursos de la empresa: humanos, materia prima, tecnológicos, etcétera.	○ Tiempos muertos ○ Desperdicio ○ Porcentaje de utilización de la capacidad instalada.
Eficacia	Grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etcétera.	○ Grado de cumplimiento de los programas de producción o de ventas. ○ Demoras en los tiempos de entregas.

Fuente: Estudio del trabajo, 1996

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL

- ¿Cómo la implementación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de visual de Corporación Gráfica Universal SAC?

1.4.2 FORMULACIÓN DE LOS PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cómo la implementación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de visual de Corporación Gráfica Universal SAC?
- ¿Cómo la implementación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de visual de Corporación Gráfica Universal SAC?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Según Hernández en su libro de Metodología de la Investigación, detalla que la "justificación de la investigación indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante. Además de los objetivos y las preguntas de investigación, es necesario justificar el estudio mediante la exposición de sus razones (el para qué del estudio o por qué debe efectuarse)." (2014, p.40).

Dentro de la empresa CORPORACIÓN GRÁFICA UNIVERSAL S.A.C. se desea mejorar la productividad, para reducir devoluciones y minimizar las pérdidas de materia prima, para así poder cumplir con las entregas de los productos solicitados en los tiempos establecidos por los clientes.

Por lo tanto, se pretende reducir la devolución de trabajos terminados para mejorar la producción optimizando la mano de obra de los colaboradores para tener como resultado minimizar las mermas y desperdicios de materiales al momento de realizar algún trabajo.

Justificación Técnica

Este proyecto en Corporación Gráfica Universal SAC permitirá reducir tiempos, movimientos, tiempos muertos los cuales brindarán como resultado el aumento de la productividad. El estudio del trabajo brindará a la empresa y al colaborador un mutuo beneficio ya que, al aumentar la productividad, ésta se verá reflejada en mayor rentabilidad y utilidades.

Justificación Social

Este trabajo será de utilidad tanto para la empresa como precedente para otros proyectos similares puesto que, mediante el uso de técnicas y estrategias se incrementará la productividad de la empresa. Los colaboradores contarán con ambientes de trabajos ideales para ellos, los cuales permitirán desarrollar su trabajo adecuadamente para así mejorar su productividad, reducir los trabajos devueltos, optimizar recursos y brindar trabajos de calidad y a tiempo según requerimiento de cliente.

Como justificación macro social a nivel de la empresa, tendremos mayor oportunidad de empleo al mejorar nuestra productividad, ya que brindaríamos el ingreso de nuevos clientes en nuestra cartera actual al mostrar un alto nivel de calidad en comparación con nuestra competencia.

Justificación Económica

Este proyecto permitirá reducir los costos de operación al realizar los trabajos, se disminuirán las pérdidas económicas al reducir las actividades innecesarias. Con lo que se pretende aumentar el margen de utilidad mensual

Además, esta mejora será realizada con el menor costo posible ya que se hará un mejor uso de los recursos ya existentes sin incurrir en gastar enormes sumas de dinero.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL

La implementación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La implementación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC
- La implementación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar como la implementación del estudio del trabajo mejora la productividad en el area de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar como la implementación del estudio del trabajo mejora en la eficacia en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC
- Determinar como la implementación del estudio del trabajo mejora en la eficiencia en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

CAPÍTULO II

MÉTODO

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

"El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema". (Hernández, 2014, p.128).

2.1.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente proyecto de tesis es una investigación aplicada, pues, se puede manipular el estudio del trabajo para ver cómo repercute en la productividad, para obtener mejoras notables en ella. Nos basaremos en teorías existentes con la finalidad de solucionar problemas.

"La investigación aplicada busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta" (Valderrama, 2002, p. 165).

2.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

"Los niveles de investigación describen la profundidad de análisis y el grado de conocimiento que se tiene sobre el tema que se investiga" (Valderrama, 2002, p. 167).

La presente investigación es de nivel explicativo, denotaremos causa-efecto que tiene el estudio del trabajo (variable independiente) en relación con la productividad (variable dependiente).

2.1.3 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

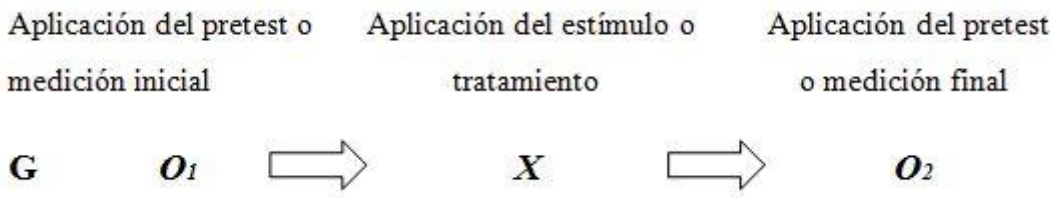
"El enfoque cuantitativo es una forma de llevar a cabo la investigación; es una orientación filosófica o un camino a seguir que elige el investigador, con la finalidad de llevar a cabo una investigación. Se caracteriza porque usa la recolección y el

análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación." (Valderrama, 2002, p. 106).

El enfoque que tendrá nuestra investigación es **cuantitativa**, podremos obtener datos históricos y recolectar información para ver el estado actual del área visual y observar como brindamos solución al problema enfocado.

2.1.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación brinda un diseño **cuasi experimental** ya que analiza una misma muestra a lo largo del tiempo, además se aplica un pre y post análisis, es decir, antes de la aplicación del estudio del trabajo y después del mismo.



G = Grupo experimental

O1= Pre test (Datos de la productividad antes de la aplicación de Estudio del trabajo). Véase anexo productividad actual.

X = Implementación del estudio del trabajo

O2 = Post test (Datos de la productividad después de la aplicación de Estudio del trabajo).

2.2 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

2.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

2.2.1.1 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE

"El estudio del trabajo es una evaluación sistemática de los métodos utilizados para la realización de actividades con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan. Por ende, se deduce que el Estudio de Trabajo es un método sistemático para el incremento de la productividad" (Ingeniería industrial online, 2016).

La aplicación del estudio del trabajo en el área visual de Corporación Gráfica Universal S.A.C. nos permitirá examinar a detalle el trabajo de los colaboradores en todo su contexto, como uso de materia prima, procedimientos de elaboración, acabados manuales, entre otros, e investigaríamos los factores que afectan la productividad con la finalidad de mejorarla.

Mediante la aplicación del estudio del trabajo en el área visual, obtendremos datos que permitirán realizar un estudio detallado de tiempos y de movimientos, con la finalidad de optimizarlos y tener una mejora en la productividad.

2.2.1.2 DEFINICIÓN DE SUS DIMENSIONES

DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE TIEMPOS

"El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida" (Introducción al estudio del trabajo, 1996).

T.S. = Tiempo Normal x (1+ Suplementos)

DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

Según los esposos Gilberth, detallan que "Desarrollaron un esquema de un proceso, diagramas de flujo que permite estudiar operaciones completas y no solo una actividad en especial, para la toma de decisiones al eliminar, reducir o combinar operaciones, mismas que se identifican como operación trasporte inspección, demoras y almacenaje". (Gilberth, 1868-1924).

% R.P. = (Q.P.A. – Q.P.O.)/Q.P.A. x 100

Donde:

Q = Cantidad

R = Reducción

P = Proceso

A = Actuales

O= Optimizado

2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

2.2.2.1 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE

El Diccionario de la Real Academia Española define a la productividad como "Relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc." (2015, párr. 3).

En el área visual de Corporación Gráfica Universal S.A.C., se desea mejorar la productividad, definiendo la cantidad de productos elaborados en un determinado periodo, optimizando los recursos de forma eficiente y cumpliendo con las fechas de entrega de forma eficaz.

2.2.2.2 DEFINICIÓN DE SUS DIMENSIONES

DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA

"Es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. Las causas de tiempos muertos, tanto en horas-hombre como en horas-máquina, son las siguientes: falta de material, falta de personal, falta de energía, manufactura, mantenimiento, producción, calidad, falta de información y otros." (García, 1996, p. 19).

Eficiencia: H-H Real / H-H Estimadas

DIMENSIÓN 2: EFICACIA

"Implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos. Desprende que la eficacia es hacer lo correcto." (García, 1996, p.19).

Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas

2.2.3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 1 – Matriz de operacionalización de variables

V. TIPO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente	Estudio del Trabajo	"El estudio del trabajo da resultados porque es sistemático, tanto para investigar los problemas como para buscarles solución. Pero la investigación sistemática requiere tiempo y, por eso, en todas las empresas, salvo en las más pequeñas, las personas que mandan no pueden encargarse del estudio del trabajo. […]. Esto significa que el estudio del trabajo deberá encomendarse siempre a quien pueda dedicarse a él exclusivamente y sin ejercer funciones de dirección, a alguien que pertenezca a la línea jerárquica asesora y no de mando. El estudio del trabajo es un servicio a los directores y mandos intermedios". (OIT, 1996, p.17).	La aplicación del estudio del trabajo en el área visual de corporación gráfica universal sac nos permitirá examinar a detalle el trabajo de los colaboradores en todo su contexto, como uso de materia prima, procedimientos de elaboración, acabados manuales, entre otros, e investigaríamos los factores que afectan la productividad con la finalidad de mejorarla. Mediante la aplicación del estudio del trabajo en el área visual, obtendremos datos que permitirán realizar un estudio detallado de tiempos y de movimientos, con la finalidad de optimizarlos y tener una mejora en la productividad.	Estudio de Tiempos	**T.S.** = Tiempo Normal x (1 + %T $_{total}$)	(razón)
				Estudio de Movimientos	**% R. P.** = (Q. P. A – Q. P.O.) / Q.P.A. x 100 Donde: Q = Cantidad R = Reducción P = Proceso A = Actuales O= Optimizado	(razón)
Variable Dependiente	Productividad	El Diccionario de la Real Academia Española define a la productividad como "Relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc." (2015, párr. 3).	En el área visual de corporación gráfica universal sac, se desea mejorar la productividad, definiendo la cantidad de productos elaborados en un determinado periodo, optimizando los recursos de forma eficiente y cumpliendo con las fechas de entrega de forma eficaz.	Eficacia	**Eficacia**: Unidades Producidas / Unidades programadas	(razón)
				Eficiencia	**Eficiencia**: H-H Real / H-H Estimadas	(razón)

Fuente: Elaboración propia

2.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

2.3.1 POBLACIÓN

"La población es un conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas, que tienen atributos o características comunes, susceptibles de ser observados. Al definir la población, se debe tener en cuenta cuales son los elementos que lo conforman, el lugar al que corresponde y el periodo o tiempo en el que se realice la investigación." (Valderrama, 2002, p. 182).

En la presente investigación la población estará formada por la CANTIDAD PRODUCIDA DURANTE 85 DÍAS en el área de visual de Corporación Gráfica Universal.

2.3.2 MUESTRA

"La muestra es un subconjunto representativo de la población, porque refleja fielmente las características de la población, cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual procede, difiere de ella solo en el número de unidades incluidas y es adecuada." (Valderrama, 2002, p. 184).

En la presente investigación, la muestra es igual a la población, es decir, ha sido seleccionada a conveniencia del autor y estará formada por la CANTIDAD PRODUCIDA DURANTE 85 DÍAS en el área de visual de Corporación Gráfica Universal.

2.3.3 MUESTREO

El muestreo usado es no probabilístico de tipo intencional puesto que se escogió como muestra el 100% de la población. Acerca del muestreo no probabilístico intencional, Valderrama dice que se caracteriza por que el investigador escoge deliberadamente una muestra (2002, p. 193).

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

"Una vez que seleccionamos el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada de acuerdo con nuestro problema de estudio e hipótesis, debemos recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de muestreo análisis o casos. Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico." (Sampieri, 2010, p. 198).

2.4.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Para la presente investigación, la técnica que se ha usado es la observación directa, ya que permite visualizar de forma directa a los procesos de producción, tiempos y movimientos, para así, describirlos a detalle y proceder a estudiar su actual realidad.

- **Observación:** Valderrama (2002) define la observación como el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores. Para la realización del proyecto, se usó la técnica de la observación, ya que los datos obtenidos se tienen mediante las inspecciones diarias realizadas por la persona encargada de operadores de la planta.

2.4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- **Fichas de observación:** Es la técnica que consiste en leer un texto en forma pausada, reflexiva y minuciosa, con el propósito de captar plenamente el mensaje contenido en los párrafos que se lee. (Carrasco, 2005, p. 280).

✓ FO1: Ficha de observación N°1: “Formato de toma de tiempos de producción”

Tabla N° 2 – Instrumento toma de tiempos de producción

TOMA DE TIEMPOS: CORTE DE MATERIAL ROLLER			
ÁREA	VISUAL	HOJA Nª	
OPERACIÓN			
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN			
																						TO	FV	IF	TNF
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									

SUPLEMENTOS	
TOTAL	0%

Tnf total	0.000
Suplementos	0%
Tstd	0.000

Fuente: Elaboración propia

✓ FO2: Ficha de observación N°2: “Formato de toma de datos de cantidad producida y costos”

Tabla N° 3 – Instrumento toma datos de cantidad producida y costos

ÁREA VISUAL	Universal Print

DATOS DE CANTIDAD PRODUCIDA Y COSTOS

PROCESO	FABRICACIÓN DE MÓDULOS Y ROLLER SCREEN
FECHA	SET 2016 AL DIC 2016
HORA DE INICIO	8:00 a. m.
HORA DE FIN	6:00 p. m.
OPERARIO	5 OPERARIOS

FECHA	MÁQUINA	N° OT	PRODUCTO	CANT	M2 x UNID	TOTAL M2	PRECIO UNT (POR PRODUCTO)	PRECIO VENTA TOTAL	COSTO TOTAL (SOLES)	UTILIDAD

Fuente: Elaboración propia

✓ FO3: Ficha de observación N°3: “Formato de Eficacia”

Tabla N° 4 – Instrumento para medir la Eficacia

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO			
FECHA DE INICIO			
FECHA DE FIN			
OPERARIO			
DÍA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAMADAS	Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas
MIN			
MÁX			
PROMEDIO			

Fuente: Elaboración propia

✓ FO4: Ficha de observación N°3: “Formato de Eficiencia”

Tabla N° 5 – Instrumento para medir la Eficiencia

ÁREA VISUAL	Universal Print
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA	

PROCESO	
FECHA DE INICIO	
FECHA DE FIN	
OPERARIO	

DÍA	HORAS HOMBRE REAL	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas
MIN			
MÁX			
PROMEDIO			

Fuente: Elaboración propia

✓ DO1: Diagrama N°2: “Diagrama de análisis del proceso para el método de trabajo”

Tabla N° 6 – Instrumento DAP

Diagrama: DAP

Universal Print

Método		
	Actual	
	Propuesto	

Actividad	
Lugar	
Operario	
Elaborado por	

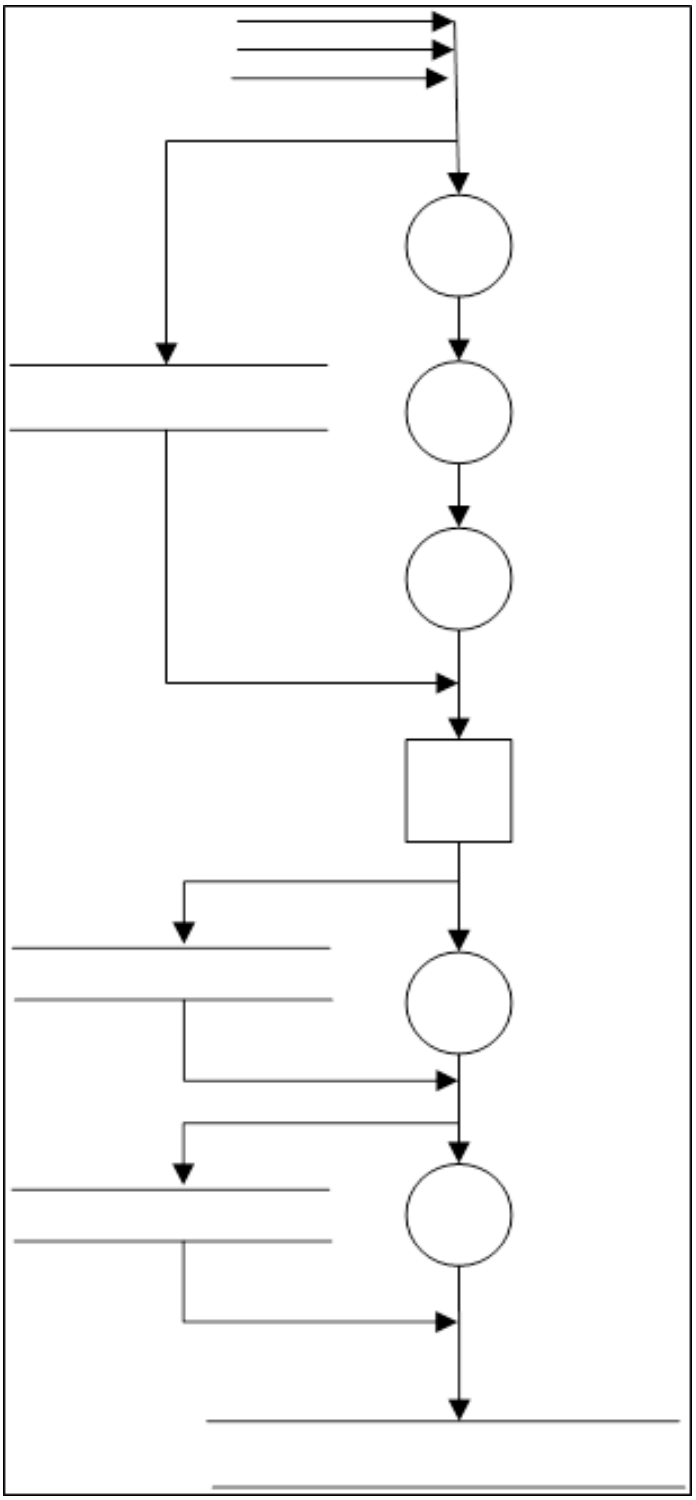
Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●			
Transporte	➡			
Espera	D			
Inspección	■			
Almacenamiento	▼			
Tiempo (min-hombre)				

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
			●	➡	D	■	▼	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
TOTAL								

Fuente: Elaboración propia

✓ DO2: Diagrama N°3: “Diagrama de operaciones del proceso”

Cuadro N° 3 – Instrumento DOP



Fuente: Elaboración propia

2.4.3 VALIDEZ

Según Valderrama (2002, p. 198) “el juicio de expertos viene a ser el conjunto de opiniones que brindan los profesionales de experiencia, lo que busca es constatar si es coherente la relación entre las preguntas y los indicadores”.

El juicio de expertos, se llevó a cabo teniendo como referencia a 3 personas para obtener la validez de las fichas utilizadas para la medición de los indicadores.

2.4.4 CONFIABILIDAD

“Un instrumento es confiable o fiable si produce resultados consistentes cuando se aplica en diferentes ocasiones. Se trata de analizar la concordancia entre los resultados obtenidos en las diferentes aplicaciones del instrumento.” (Valderrama, 2002, p. 215)

La confiabilidad en la presente investigación, se basa en datos veraces que la empresa proporciona para el apoyo del desarrollo de la misma.

Para obtener la confiabilidad de los instrumentos se obtuvo la ficha técnica del cronómetro utilizado para la medición de los tiempos de los productos elaborados en el área visual. Se adjunta anexo.

2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Se elaboró una base de datos para ambas variables, para agilizar el análisis de lo recopilado y viabilizar su posterior uso e interpretación, para ello se utilizarán gráficos de barras, histogramas, tablas estadísticas, etc.

Se probará la hipótesis mediante la comparación de media. Según Hernández (2014) la estadística inferencial sirve para efectuar generalizaciones de la muestra a la población. Se utiliza para probar hipótesis y estimar parámetros. Se basa en el concepto de distribución muestral. (p. 328).

Para nuestra muestra usaremos Shapiro Wilk ya que es <=30, con la finalidad de determinar el test estadístico adecuado para la prueba de inferencia, puede ser T-Student (datos paramétricos) o Wilcoxon (datos no paramétricos).

El procedimiento que se llevó a cabo es el siguiente:

- **Análisis de Pre Prueba o situación actual:** Se realizó la recolección de datos de la situación en la que se encontraba la empresa, realizando la toma de tiempos y los respectivos diagramas que permiten dar un diagnóstico y saber el ¿Dónde estamos? Esta etapa se llevó acabo en los meses de septiembre a diciembre 2016, en el cual se midió la cantidad producida para cada producto.
- Se procedió a proponer mejoras según los datos antes obtenidos, para mejorar el modo en que es realizado el trabajo y luego estandarizarlas para hacer sostenible en el tiempo dicha mejora
- **Análisis de Post Prueba o situación mejorada:** Al aplicar las mejoras en el método de trabajo, se volvió a hacer el análisis respectivo de toma de tiempos y los diagramas que demuestran la mejora de manera cuantitativa y el impacto que tiene en la empresa. Esto fue realizado de febrero a mayo 2017.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

CORPORACIÓN GRÁFICA UNIVERSAL SAC brinda servicios gráficos en sus tres líneas de producción, las cuales son: Offset, Digital y Visual. Cuenta con personal calificado en el rubro gráfico bajo la dirección del Gerente General que cuenta con 25 años de experiencia en el mencionado sector. Actualmente se encuentra en constante crecimiento desarrollando producciones de gran demanda en el área offset, producciones personalizadas en el área digital, y producciones para comunicaciones externas para el área VISUAL.

El área VISUAL es donde se realiza la implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad, la investigación se enfoca en sus 2 principales productos de mayor demanda, ROLLER SCREEN y MÓDULOS.

Los **roller screen** son estructuras importadas donde se imprime el banner y se reubica dentro del mismo, con acabados manuales como el corte final al tamaño indicado por la orden de producción y el quemado de bordes para evitar el deshilachado por el uso que pueda tener posterior a la entrega al cliente, se brinda el roll screen en un estuche con cierres.

Se ha encontrado que la demora está generada principalmente en el corte manual y quemado puesto que estos procesos son realizados de manera manual y no se tiene estandarizado el proceso, con las mejoras se buscará hacerlos un proceso más esbelto.

A continuación, se muestra en la figura N° 1 la imagen de un Roll Screen

Figura N°1 - Roller Screen

Fuente: Elaboración propia

Los **módulos** o más conocidos en el rubro gráfico como promocional counter, son importados, miden aproximadamente 2.20 m x 0.96 m y se adhieren dos viniles, uno en la cenefa ubicada en la parte frontal superior y uno en el parte frontal inferior, según el diseño del cliente la impresión puede contener su logo o información que desee. La entrega de este producto es un maletín grande de fácil traslado. Durante el proceso de elaboración de este producto los colaboradores realizan movimientos redundantes y no aplican la optimización de tiempos cuando se elabora un lote de alto volumen.

Figura N°2 - Módulo

Fuente: Elaboración propia

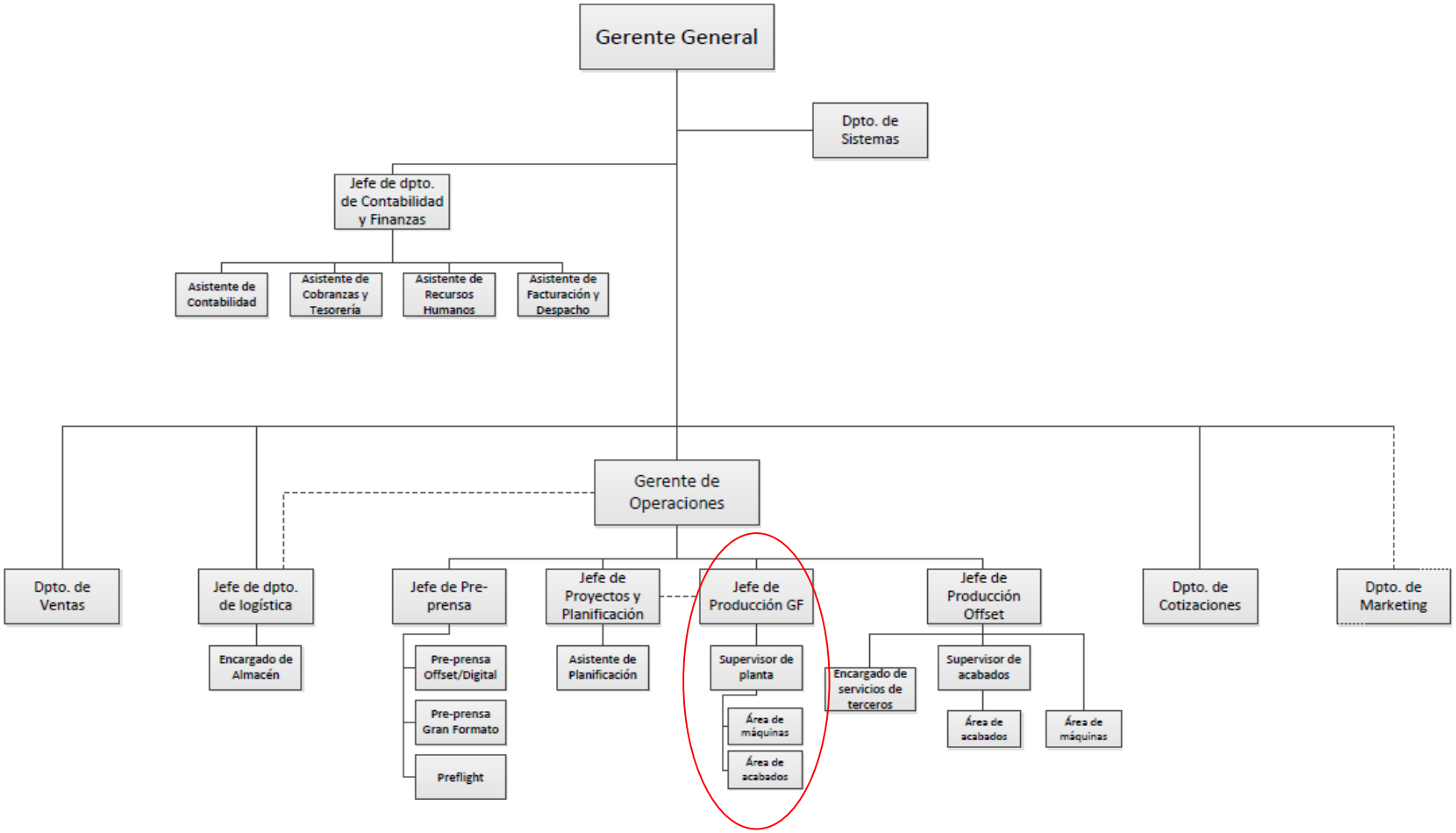
Ambos productos son los de mayor demanda dentro de los pedidos diarios que solicitan los clientes de la empresa, se realizan pedidos desde 1 unidad hasta N unidades, para activaciones, eventos, lanzamientos, etc, los cuales en un periodo de 2 a 3 meses se reimprimen por desgaste de banner y vinil por causa del armado y desarmado de las estructuras para cada evento.

Organización de la empresa

El organigrama de CORPORACIÓN GRÁFICA UNIVERSAL SAC está distribuido en 7 jefaturas que desglosan de ellas las principales funciones de los jefes y colabores encargados de cada proceso que involucra el desarrollo de la producción en la elaboración de los diversos trabajos gráficos.

En el Gráfico N°6 se observa el organigrama de la empresa, en el cual se encuentra señalado el área en donde se realizó la presente investigación y donde se implementaron las mejoras de estudio del trabajo. Se hicieron las respectivas coordinaciones con el Jefe de producción de Gran Formato, para tener acceso al área y a las diversas evidencias para la elaboración del presente.

Gráfica N°6 – Organigrama de Corporación Gráfica Universal S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

Máquinas de la empresa en el área VISUAL

En el área VISUAL para la producción de roller screen y módulos, detallamos las máquinas que son indispensables para la elaboración de mencionados productos.

Tabla N°8 – Máquinas de VISUAL

MÁQUINA	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN
MUTOH 	- Imprime 1 m2 en 15 min. - Cabezales de impresión CMYK. - Resolución máxima 1200 DPI. - Máximo ancho de impresión 3.20 M - Peso 600 Kg.	Impresión en materiales: banners y viniles.
LEISTER 	- Termosellado en hot de 1 m2 en 4min aprox. - Asa ergonómica - Temperatura de 20°C hasta 620 ° C. - Peso 11 Kg.	Termosellado de bordes de banners para evitar deshilachado.

Fuente: Elaboración propia

Materiales de la empresa en el área VISUAL

En el área VISUAL para la producción de roller screen (se usan banner impresos), y de módulos (se usan viniles impresos), para lo cual se adquieren bobinas y las estructuras las cuales detallamos a continuación.

Tabla N°9 – Materiales de VISUAL

MATERIALES	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN
BOBINA DE BANNER 	- Bobina de 100 m2 de largo x 3.2 m de ancho - Permite lavado con paño suave	- Sustrato para imprimir banner
BOBINA DE VINIL 	- Bobina de 100 m2 de largo x 3.2 m de ancho - Pegamento de alto contacto.	- Sustrato para imprimir viniles
ESTRUCTURA ROLLER 	- Elaborado en Aluminio - Incluye maletín transportable	- Estructura para colocar banner y convertirlo en roller screen.
ESTRUCTURA MÓDULO 	- Elaborado en PVC. - Incluye maletín transportable	- Estructura para colocar vinil y brandear el módulo.

Fuente: Elaboración propia

2.5.1 PRE PRUEBA

Variable independiente: Estudio del trabajo

Dimensión 1: Estudio de tiempos

TOMA DE TIEMPOS: FABRICACIÓN DE ROLL SCREEN

Tabla N°10 - Tiempo estándar preparado de máquina ROLLER (antes)

OPERACIÓN	PREPARADO DE MÁQUINA ROLLER (ANTES)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	44.169
Suplementos	14%
Tstd	50.353

Fuente: Elaboración propia

Para la producción de Roll Screen, la primera operación es el preparado de máquinas, el tiempo estándar calculado luego de haber tomado 20 tiempos y añadiéndole los suplementos, resulta de 50.353 minutos. Luego de preparar la máquina continúa la operación de impresión, este es realizado en la máquina MUTOH, este proceso ya tiene un tiempo estandarizado que es de 15 minutos por metro cuadrado de impresión

OPERACIÓN	CORTE DE MATERIAL ROLLER (ANTES)

Tabla N°11 - Tiempo estándar corte de material ROLLER (antes)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	13.845
Suplementos	16%
Tstd	16.061

Fuente: Elaboración propia

La tercera operación en la producción de Roll Screen es el corte del material, para este proceso el tiempo estándar calculado es de 16.061 minutos.

OPERACIÓN	PREPARADO DE TERMOSELLADO (ANTES)

Tabla N°12 - Tiempo estándar termosellado ROLLER (antes)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Monotonía mental	1
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	13%

Tnf total	35.674
Suplementos	13%
Tstd	40.311

Fuente: Elaboración propia

La siguiente operación es el termosellado, cuyo tiempo estándar se ha calculado que es 40.311 minutos

OPERACIÓN	ARMADO / DESARMADO ROLLER (ANTES)

Tabla N°13 - Tiempo estándar armado / desarmado ROLLER (antes)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	39.341
Suplementos	16%
Tstd	45.635

Fuente: Elaboración propia

Luego del termosellado, se procede al armado / desarmado del Roller, el cual requiere de 45.635 minutos (tiempo estándar) para completar la tarea.

OPERACIÓN	EMPAQUE ROLLER (ANTES)

Tabla N°14 - Tiempo estándar empaque ROLLER

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	13.297
Suplementos	14%
Tstd	15.159

Fuente: Elaboración propia

Por último, se procede al empaquetado del producto, esta operación tiene un tiempo estándar de 15.159 minutos

TOMA DE TIEMPOS: FABRICACIÓN DE MÓDULOS

OPERACIÓN	PREPARADO DE MÁQUINA MÓDULO (ANTES)

Tabla N°15 - Tiempo estándar preparado de máquina MÓDULO (antes)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	44.557
Suplementos	14%
Tstd	50.795

Fuente: Elaboración propia

Para la producción de Módulos, la primera operación es el preparado de máquinas, el tiempo estándar resulta de 50.795 minutos. Luego de preparar la máquina continúa la operación de impresión, este es realizado en la máquina MUTOH, este proceso ya tiene un tiempo estandarizado que es de 15 minutos por metro cuadrado de impresión

OPERACIÓN	CORTE DE MATERIAL (ANTES)

Tabla N°16 - Tiempo estándar preparado de máquina MÓDULO

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	14.856
Suplementos	16%
Tstd	17.233

Fuente: Elaboración propia

La siguiente operación es el corte de material, el cual se ha calculado un tiempo estándar de 17.233 minutos.

OPERACIÓN	PREPARADO DE TERMOSELLADO (ANTES)

Tabla N°17 - Tiempo estándar termosellado MÓDULO

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Monotonía mental	1
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	13%

Tnf total	35.478
Suplementos	13%
Tstd	40.090

Fuente: Elaboración propia

El termosellado es la cuarta operación, cuyo tiempo estándar se ha calculado que es 40.090 minutos

OPERACIÓN	ARMADO / DESARMADO MODULO (ANTES)

Tabla N°18 - Tiempo estándar armado / desarmado MÓDULO (antes)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	47.138
Suplementos	16%
Tstd	54.680

Fuente: Elaboración propia

Para la operación de armado y desarmado se tomó el tiempo estándar y este es 54.680 minutos.

OPERACIÓN	EMPAQUE MODULO (ANTES)

Tabla N°19 - Tiempo estándar empaque MÓDULO (antes)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	12.427
Suplementos	14%
Tstd	14.167

Fuente: Elaboración propia

Cuando ya se tiene el módulo desarmado, se procede a empaquetarlo, para esta operación el tiempo estándar es de 14.167

TIEMPOS ESTÁNDAR PARA PRODUCIR UNA UNIDAD DE PRODUCTO

Tabla N°20 - Tiempo estándar consolidado por producto ANTES

PRODUC.	MÁQ.	OPERACIONES						TOTAL (min)	TOTAL (hora)
		Prep. de máquina	Impresión	Corte material	Termosell.	Armado / desarmado	Empaquetado		
ROLLER SCREEN	MUTOH	50.3528	15.0000	16.0605654	40.311055	45.6350148	15.1588	182.51	3.04
MÓDULO	MUTOH	50.7951	15.0000	17.23296	40.09031515	54.6800278	14.1665748	191.96	3.20

Una vez preparada la máquina, esta imprime 1 m2 en 15 minutos

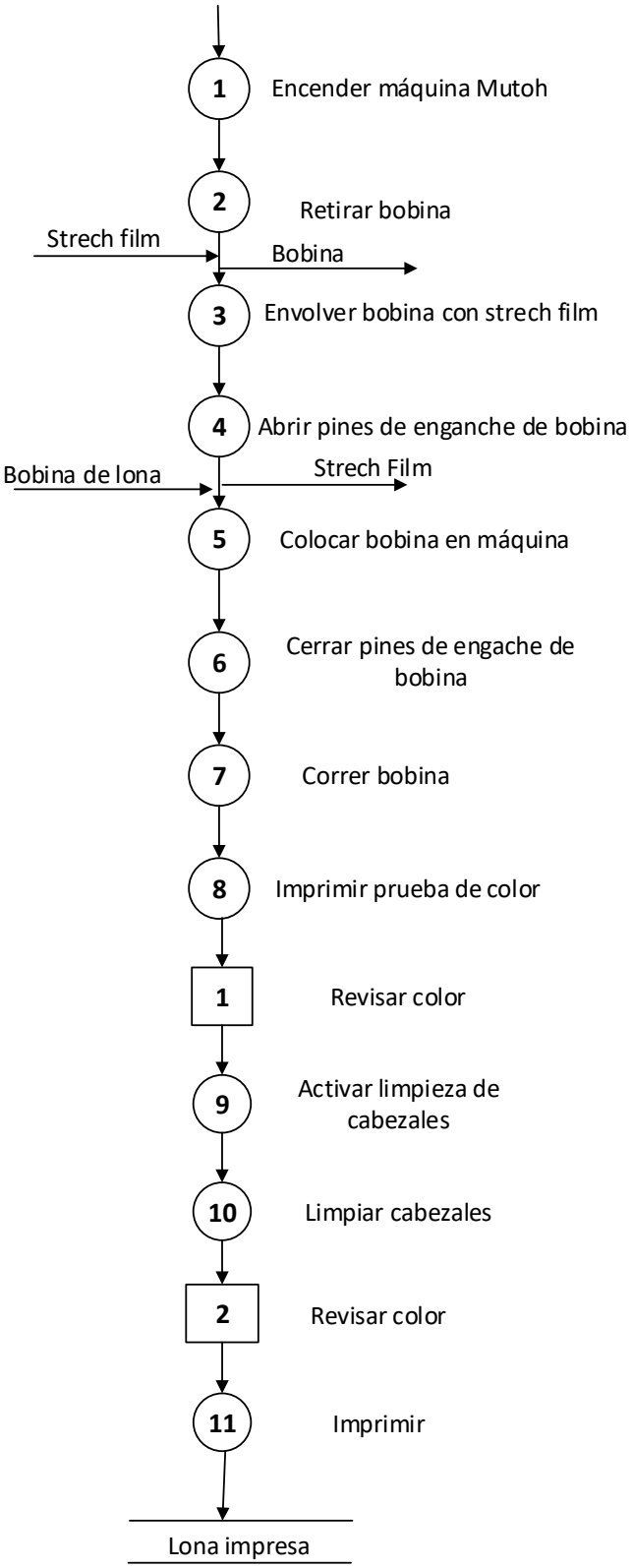
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el tiempo estándar para producir un Roller Screen es de 182 minutos que convertido es 3.04 horas, mientras la fabricación de un Módulo tiene como tiempo estándar 191 minutos, es decir 3.20 horas.

Dimensión 2: Estudio de movimientos

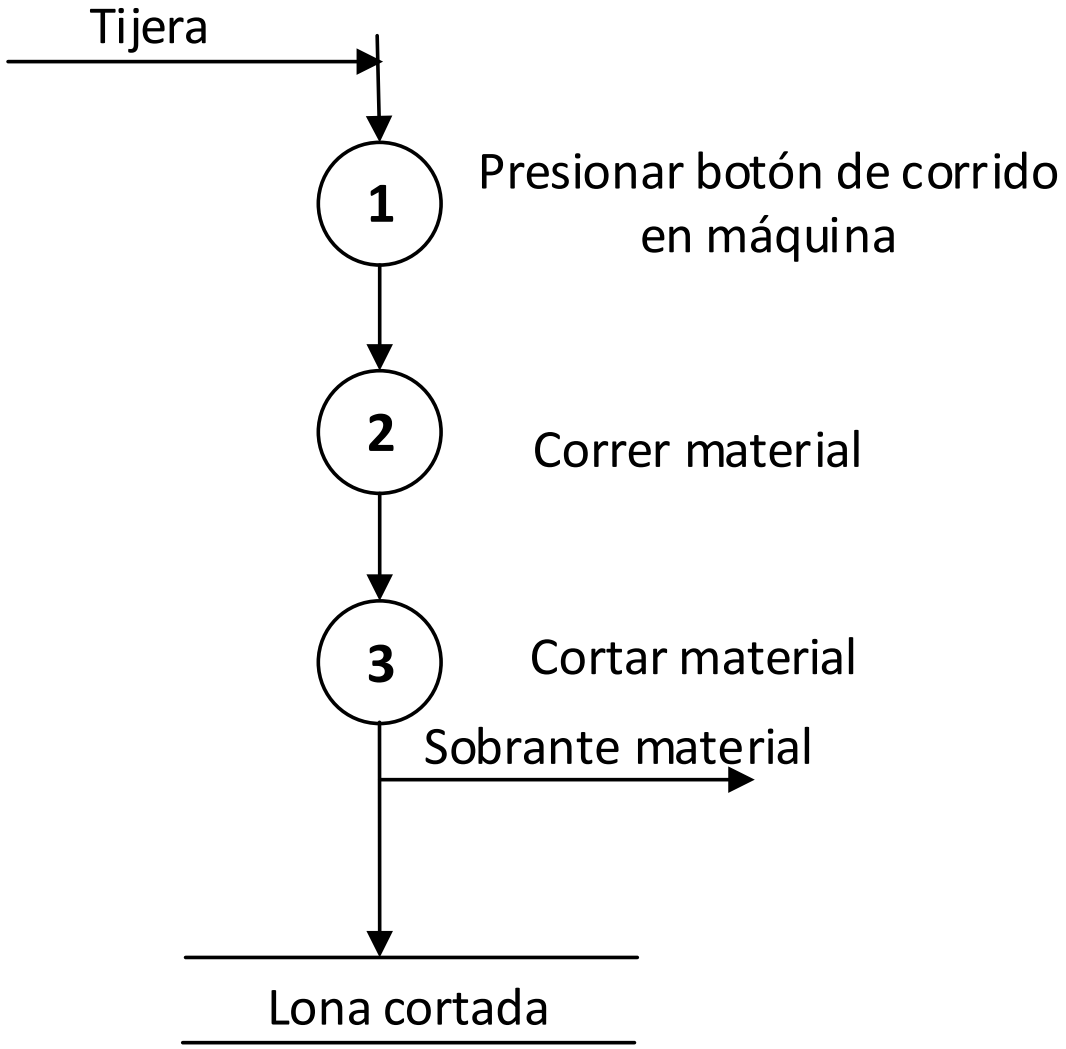
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP): FABRICACIÓN DE ROLL SCREEN ANTES

Diagrama N°4 – DOP preparado de máquina para Roll Screen



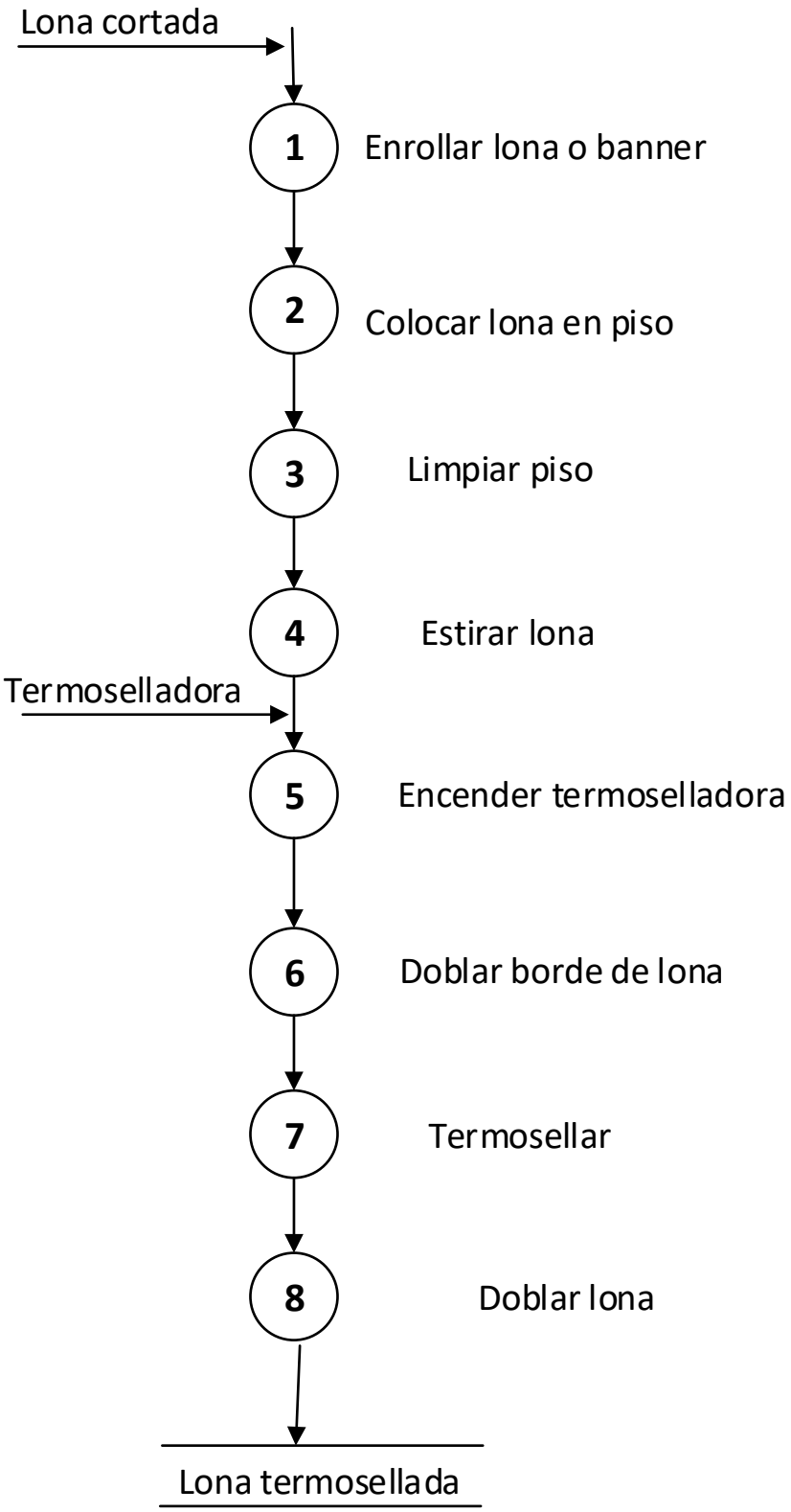
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°5 – DOP corte para Roll Sreen



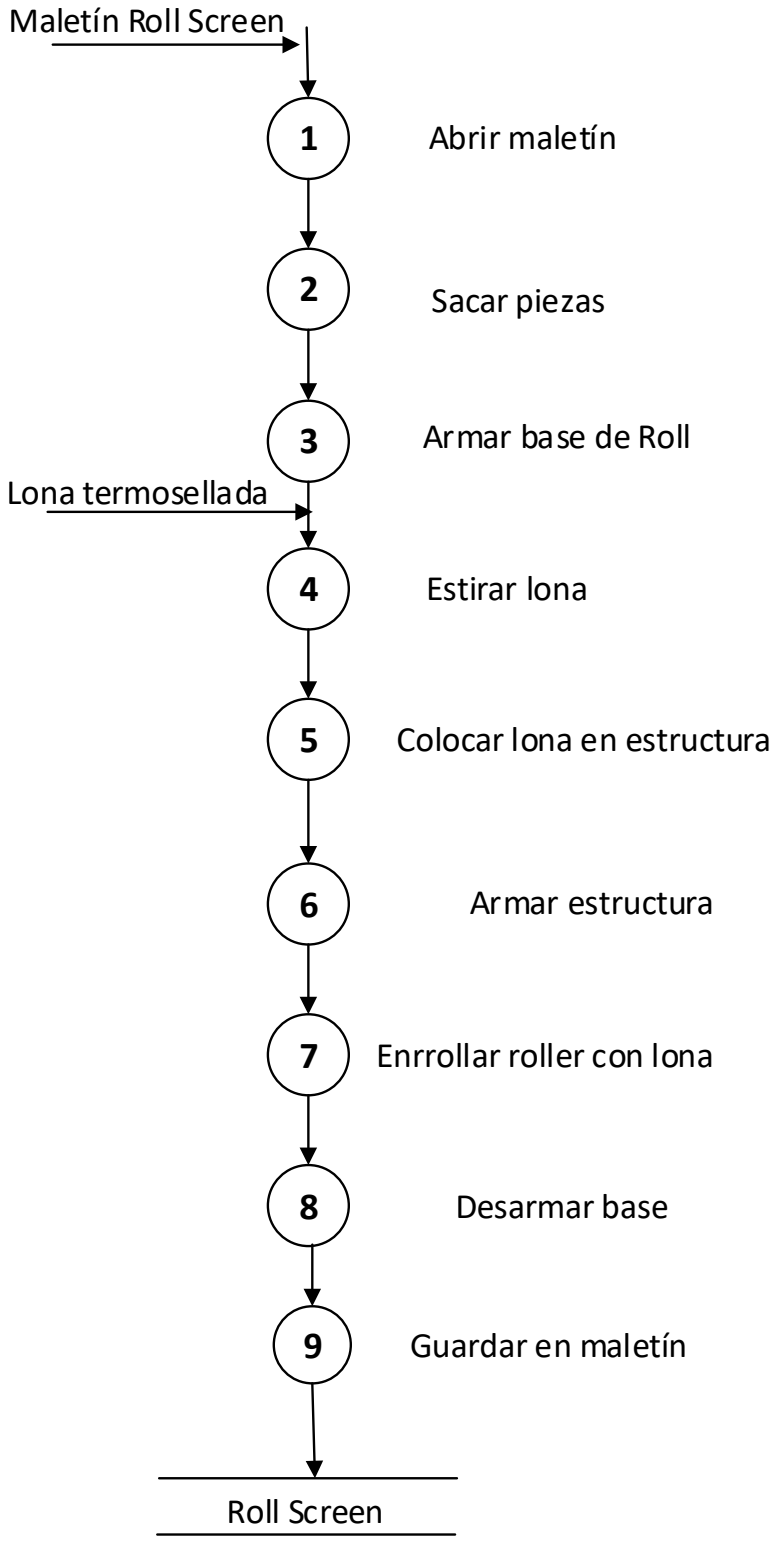
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°6 – DOP termosellado para Roll Sreen



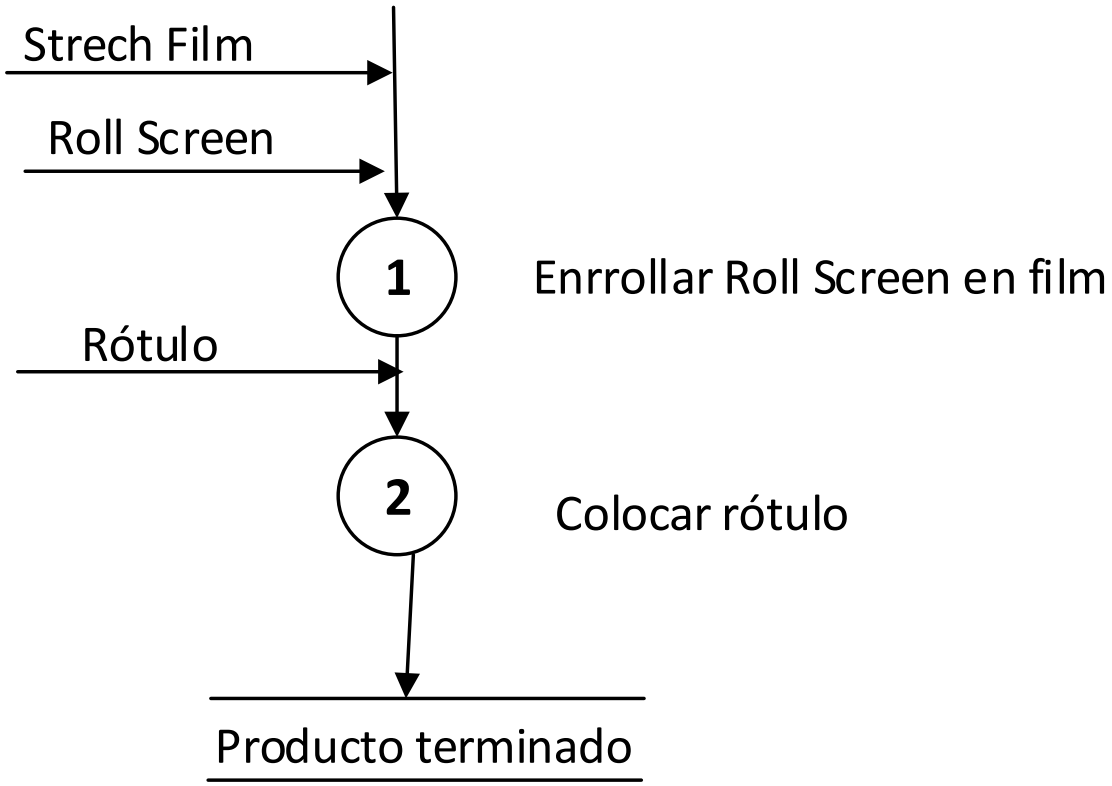
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°7 – DOP armado y desarmado para Roll Sreen



Fuente: Elaboración propia

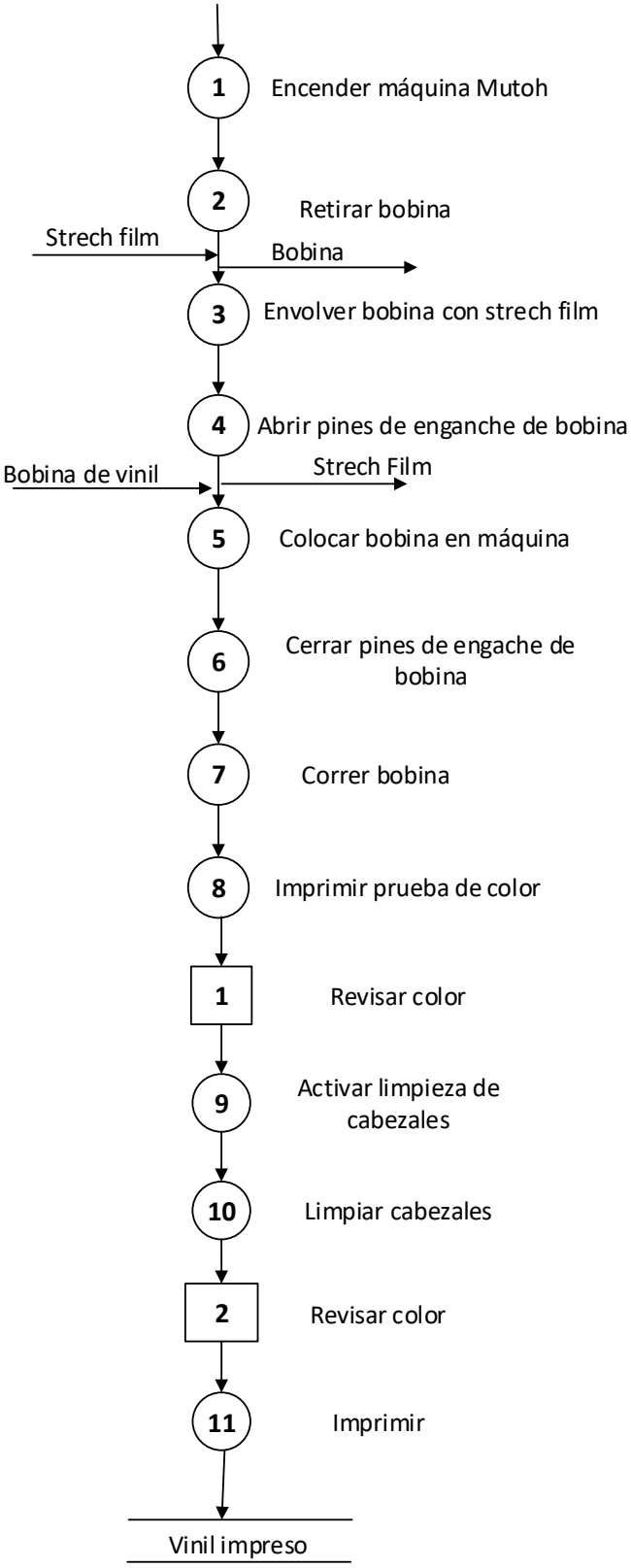
Diagrama N°8 – DOP empaque para Roll Sreen



Fuente: Elaboración propia

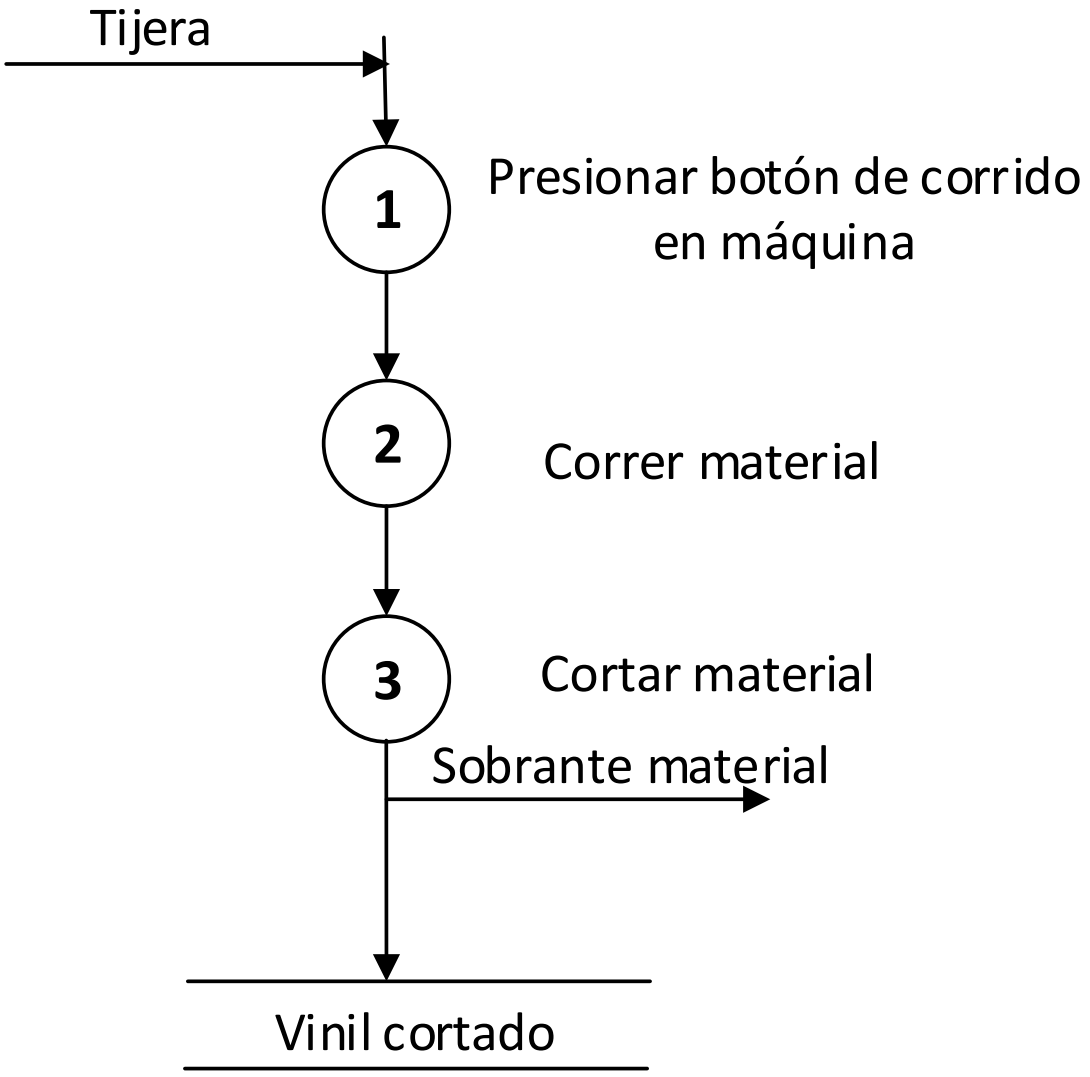
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP): FABRICACIÓN DE MÓDULOS ANTES

Diagrama N°9 – DOP preparado de máquina para Módulos



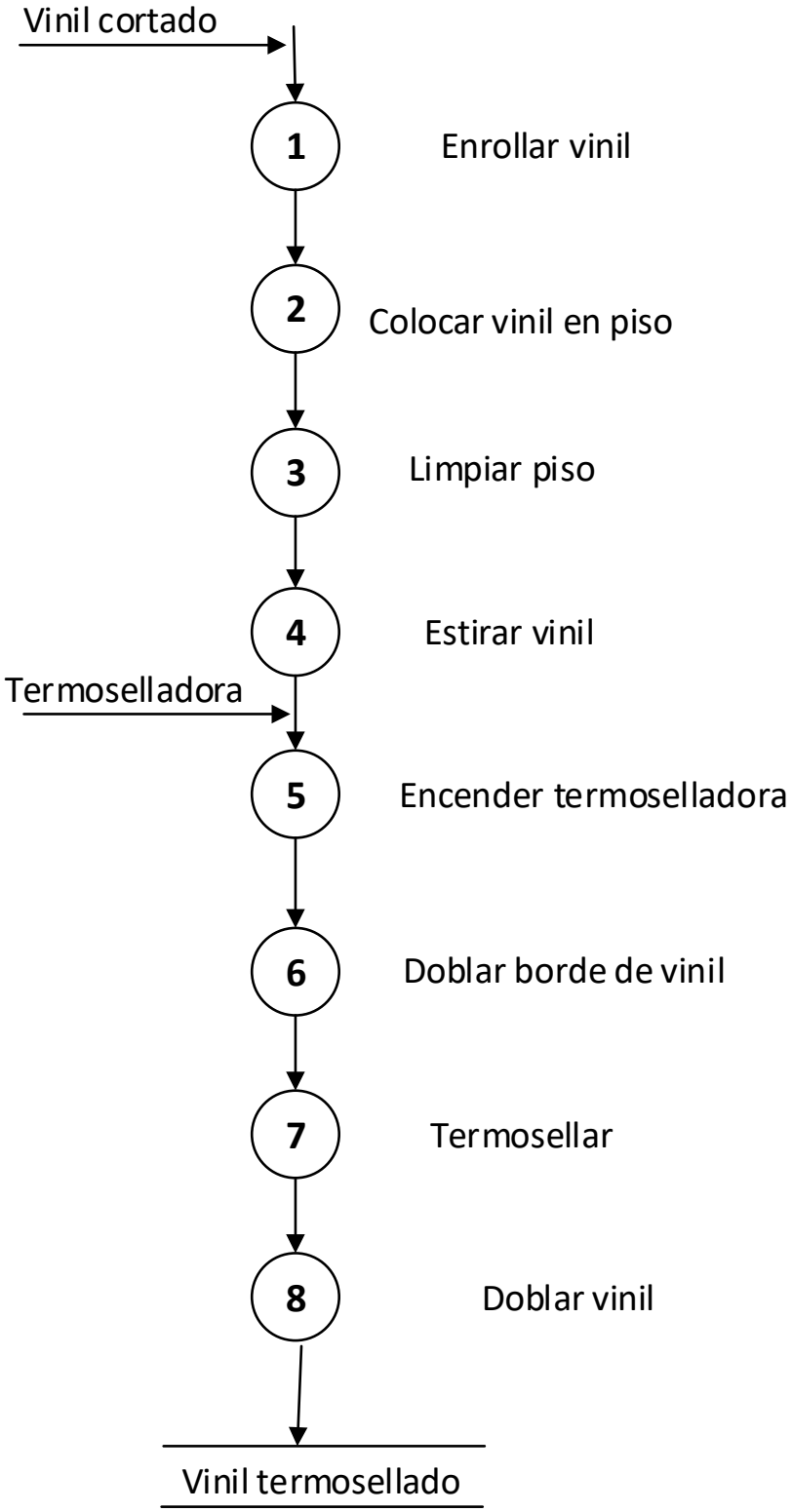
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°10 – DOP corte para Módulos



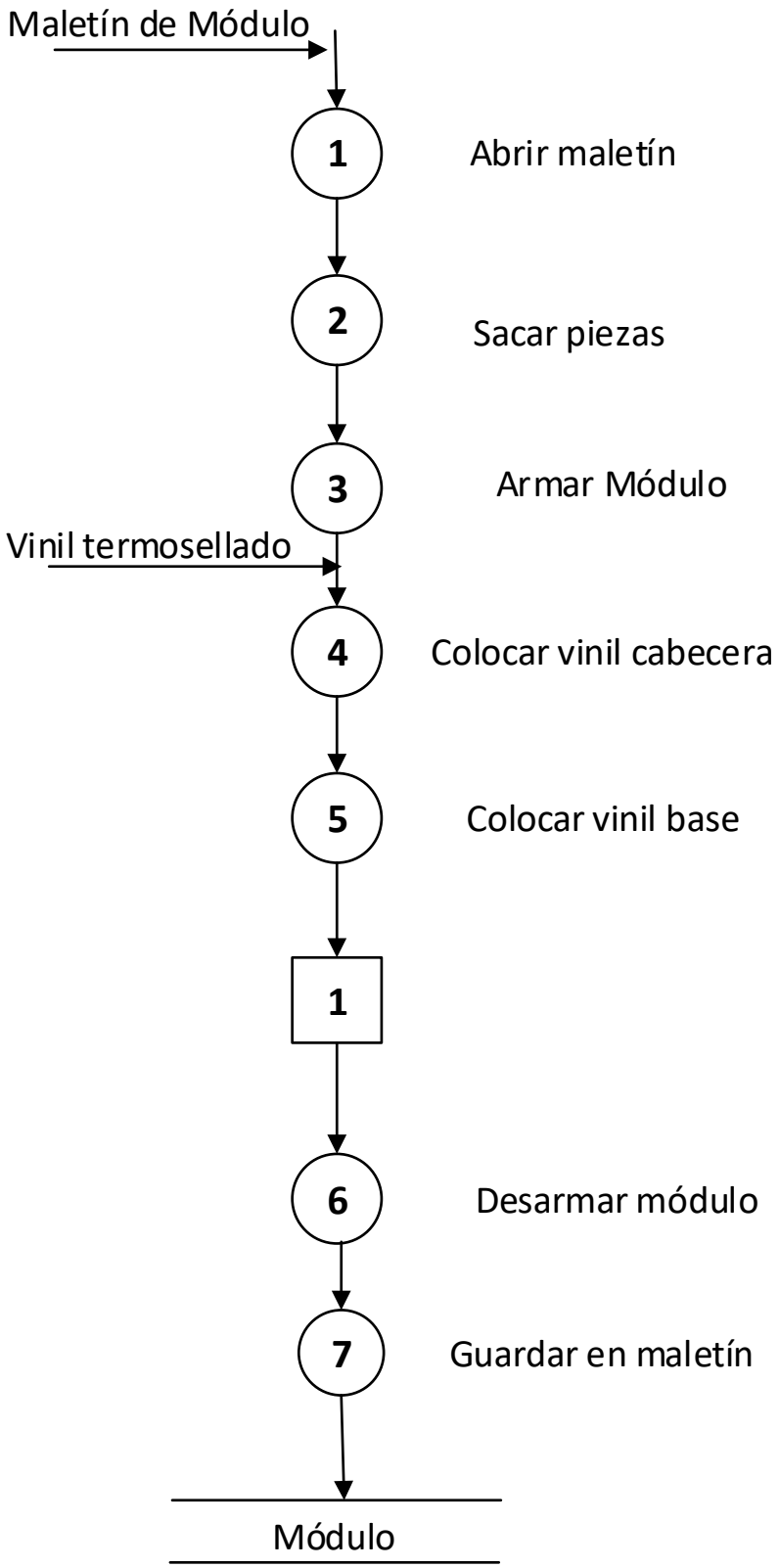
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°11 – DOP termosellado para Módulos



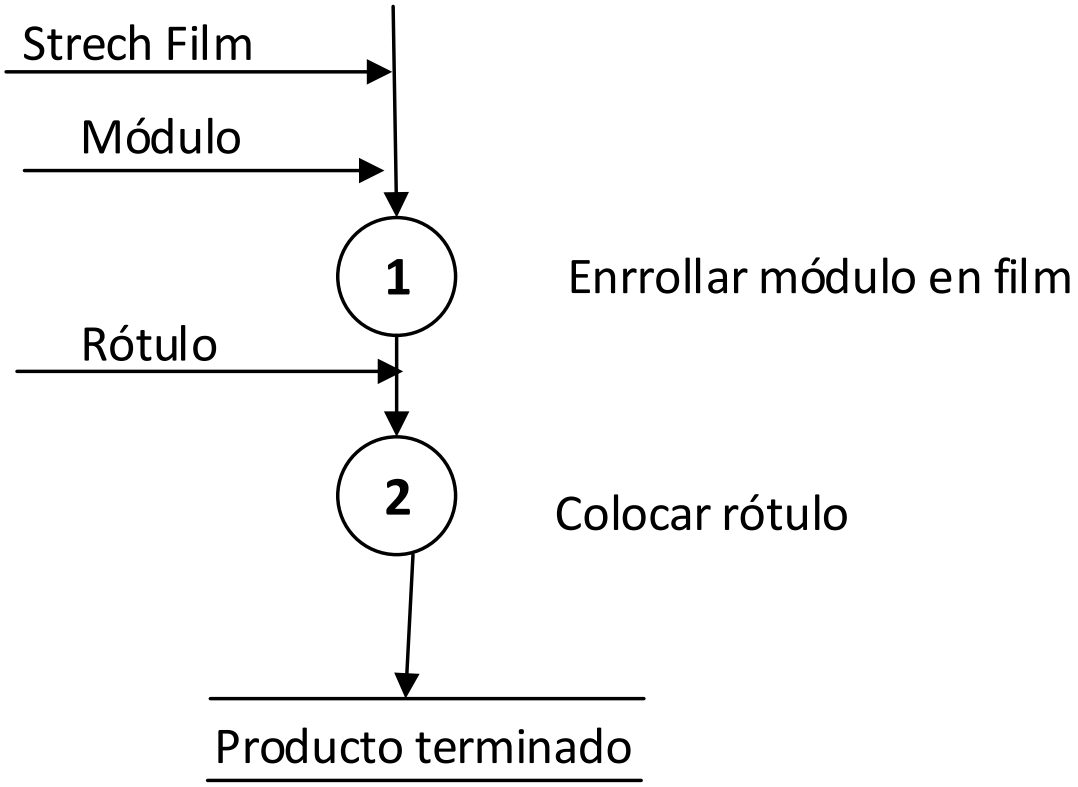
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°12 – DOP armado y desarmado para Módulos



Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°13 – DOP empaque para Módulos



Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP): FABRICACIÓN DE ROLL SCREEN ANTES

Diagrama N°14 – DAP preparado de máquina para Roll Screen

Universal Print

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Método		
	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Preparado de máquina MUTOH
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	13		
Transporte	➡	7		
Espera	D	-		
Inspección	■	2		
Almacenamiento	▼	1		
Tiempo (min-hombre)		44.17		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	Encender máquina MUTOH	0.139	X					
2	Retirar bobina	4.82356	X					
3	Trasladar a almacén	3.00242		X				
4	Envolver bobina con strech film	2.145	X					
5	Guardar bobina usada	0.44315					X	En almacén
6	Buscar bobina a usar	5.72369	X					
7	Trasladar bobina al área	3.16701		X				
8	Dejar bobina a la entrada del área	1.15567	X					
9	Trasladar operario a máquina	0.50025		X				
10	Abrir pines de enganche de bobina	1.80846	X					
11	Traer bobina a máquina	1.28775		X				
12	Quitar el strech film	1.99271	X					
13	Colocar bobina en máquina	4.39239	X					
14	Cerrar pines de enganche de bobina	1.53173	X					
15	Correr bobina	0.7803	X					
16	Imprimir prueba de color (automático)	2.92253	X					
17	Revisar color	2.02101				X		
18	Traslado a computadora de MUTOH	0.1645		X				
19	Activar limpieza de cabezales	1.42445	X					
20	Limpiar cabezales (automático)	2.2842	X					
21	Traslado a máquina MUTOH	0.22246		X				
22	Revisar color	0.40762				X		
23	Traslado a computadora de MUTOH	1.82931		X				
TOTAL		44.1691	13	7	0	2	1	

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama DAP se observa que para el proceso de preparado de máquina en el trabajo de Roll Screen hay 23 actividades, de las cuales 13 son operaciones, 7 son actividades de transporte, hay 2 inspecciones y 1 almacenamiento.

Diagrama N°15 – DAP corte para Roll Screen

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método		
	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Corte de Lona
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	3		
Transporte	➡	3		
Espera	D	-		
Inspección	■	0		
Almacenamiento	▼	1		
Tiempo (min-hombre)		13.85		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	Tijera en almacén	0					X	
2	Ir a almacén	1.9943		X				
3	Buscar tijera	1.29357	X					
4	Ir a máquina MUTOH	1.80954		X				
5	Presionar botón de corrido	0.20745	X					
6	Cortar material	5.42773	X					
7	Llevar material a mesa de trabajo	3.11273		X				
TOTAL		13.8453	3	3	0	0	1	

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama DAP se observa que para el proceso de corte en el trabajo de Roll Screen hay 7 actividades, de las cuales 3 son operaciones, 3 son actividades de transporte y 1 almacenamiento.

Diagrama N°16 – DAP termosellado para Roll Screen

Universal Print

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Método		
	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Termosellado Roll Screen
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	10		
Transporte	➡	2		
Espera	D	-		
Inspección	■	0		
Almacenamiento	▼	0		
Tiempo (min-hombre)		35.67		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	Enrrollar el banner	3.15168	X					
2	Ir a un área despejada	4.46219		X				
3	Dejar el banner en el piso	1.04774	X					
4	Limpiar el piso de residuos	2.9097	X					
5	Estirar el banner en el piso	1.26469	X					
6	Ir al estante de herramientas	2.12576		X				
7	Buscar la termoselladora	3.12865	X					
8	Encender la termoselladora	1.17663	X					
9	Doblar el borde del banner	5.06331	X					
10	Termosellar el banner	7.68599	X					
11	Doblar el banner	2.46864	X					
12	Apagar la termoselladora	1.18854	X					
TOTAL		35.6735	10	2	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de termosellado para la realización de Roll Screen, se ejecutan 12 actividades, que están divididas de la siguiente manera:

- 10 actividades son operaciones
- 2 actividades son por traslado.

Diagrama N°17 – DAP armado y desarmado para Roll Screen

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método		
	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Armado y desarmado de Roll Screen
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	10		
Transporte	➡	2		
Espera	D	-		
Inspección	■	0		
Almacenamiento	▼	0		
Tiempo (min-hombre)		39.34		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
			●	➡	D	■	▼	
1	Ir a almacén	2.2325		X				
2	Buscar la estructura de roller	3.10608	X					
3	Llevar al área de visual	2.9358		X				
4	Abrir maletín de Roller	1.02951	X					
5	Sacar las piezas	2.08181	X					
6	Armar la base de Roller	3.96116	X					
7	Estirar el banner	2.06357	X					
8	Colocar el banner en Roller	4.536	X					
9	Armar toda la estructura	8.85339	X					
10	Enrrollar Roller con banner	3.28476	X					
11	Desarmar base	3.15648	X					
12	Guardar en el maletín	2.09948	X					
TOTAL		39.3405	10	2	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de armado y desarmado para la realización de Roll Screen, se ejecutan 12 actividades, que están divididas de la siguiente manera:

- 10 actividades son operaciones
- 2 actividades son por traslado.

Diagrama N°18 – DAP empaque para Roll Screen

Universal Print

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Método		
	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Empaque de Roll Screen
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	3		
Transporte	➡	3		
Espera	D	-		
Inspección	■	0		
Almacenamiento	▼	0		
Tiempo (min-hombre)		15.35		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	Ir a almacén	2.2325		X				
2	Buscar strech film	3.10608	X					
3	Ir a visual	2.9358		X				
4	Enrrollar producto	1.02951	X					
5	Colocar rótulo	2.08181	X					
6	Llevar a despacho	3.96116		X				
TOTAL		15.3469	3	3	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En el empaque se tienen 6 actividades de las cuales 3 son operaciones y 3 son transportes.

Tabla N°21 – Resumen DAP para Roll Screen

Actividad		MOVIMIENTOS POR PROCESO ACTUAL					TOTAL
		Prep. Máq.	Corte	Termose.	Arma-desarma	Empaque	
Operación	●	13	3	10	10	3	**39**
Transporte	➡	7	3	2	2	3	**17**
Espera	D	-	-	-	-	-	**0**
Inspección	■	2	0	0	0	0	**2**
Almacenamiento	▼	1	1	0	0	0	**2**

Fuente: Elaboración propia

La fabricación del Roll Screen tiene 5 procesos, al sumar todas las actividades, tenemos que hay 39 operaciones, 17 actividades de transporte, 2 inspecciones, y 2 almacenamientos.

Diagrama N°19 – DAP preparado de máquina para Módulo

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método		
	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Preparado de máquina MUTOH
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	13		
Transporte	➡	7		
Espera	D	-		
Inspección	■	2		
Almacenamiento	▼	1		
Tiempo (min-hombre)		44.56		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	Encender máquina MUTOH	0.1415	X					
2	Retirar bobina	4.83581	X					
3	Trasladar a almacén	3.02266		X				
4	Envolver bobina con strech film	2.2045	X					
5	Guardar bobina usada	0.53429					X	En almacén
6	Buscar bobina a usar	5.67567	X					
7	Trasladar bobina al área	3.14672		X				
8	Dejar bobina a la entrada del área	1.20773	X					
9	Trasladar operario a máquina	0.4872		X				
10	Abrir pines de enganche de bobina	1.78347	X					
11	Traer bobina a máquina	1.30773		X				
12	Quitar el strech film	2.04433	X					
13	Colocar bobina en máquina	4.45005	X					
14	Cerrar pines de enganche de bobina	1.55476	X					
15	Correr bobina	0.86355	X					
16	Imprimir prueba de color (automático)	2.88672	X					
17	Revisar color	1.96838				X		
18	Traslado a computadora de MUTOH	0.17625		X				
19	Activar limpieza de cabezales	1.52546	X					
20	Limpiar cabezales (automático)	2.24685	X					
21	Traslado a máquina MUTOH	0.19404		X				
22	Revisar color	0.43388				X		
23	Traslado a computadora de MUTOH	1.86558		X				
TOTAL		44.5571	13	7	0	2	1	

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama DAP se observa que para el proceso de preparado de máquina en el trabajo de Módulos hay 23 actividades, de las cuales 13 son operaciones, 7 son actividades de transporte, hay 2 inspecciones y 1 almacenamiento.

Diagrama N°20 – DAP corte para Módulo

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método		
	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Corte de vinil
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	3		
Transporte	➡	3		
Espera	D	-		
Inspección	■	0		
Almacenamiento	▼	1		
Tiempo (min-hombre)		13.85		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
			●	➡	D	■	▼	
1	Tijera en almacén	0					X	
2	Ir a almacén	1.9943		X				
3	Buscar tijera	1.29357	X					
4	Ir a máquina MUTOH	1.80954		X				
5	Presionar botón de corrido	0.20745	X					
6	Cortar material	5.42773	X					
7	Llevar material a mesa de trabajo	3.11273		X				
TOTAL		13.8453	3	3	0	0	1	

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama DAP se observa que para el proceso de corte en el trabajo de Módulos hay 7 actividades, de las cuales 3 son operaciones, 3 son actividades de transporte y 1 almacenamiento

Diagrama N°21 – DAP termosellado para Módulo

Universal Print

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Método		
	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Termosellado Módulo
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	10		
Transporte	➡	2		
Espera	D	-		
Inspección	■	0		
Almacenamiento	▼	0		
Tiempo (min-hombre)		35.48		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	Enrrollar el vinil	3.17716	X					
2	Ir a un área despejada	4.54909		X				
3	Dejar el vinil en el piso	0.99428	X					
4	Limpiar el piso de residuos	2.9718	X					
5	Estirar el vinil en el piso	1.17894	X					
6	Ir al estante de herramientas	2.18735		X				
7	Buscar la termoselladora	3.20999	X					
8	Encender la termoselladora	1.11566	X					
9	Doblar el borde del vinil	5.09976	X					
10	Termosellar el vinil	7.67483	X					
11	Doblar el vinil	2.1768	X					
12	Apagar la termoselladora	1.14251	X					
TOTAL		35.4782	10	2	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de termosellado para la realización de Módulos, se ejecutan 12 actividades, que están divididas de la siguiente manera:

- 10 actividades son operaciones
- 2 actividades son por traslado.

Diagrama N°22 – DAP armado y desarmado para Módulo

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Armado y desarmado de Módulo
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	8		
Transporte	➡	2		
Espera	D	-		
Inspección	■	1		
Almacenamiento	▼	0		
Tiempo (min-hombre)		47.14		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	Ir a almacén	0.32448		X				
2	Buscar la estructura de módulo	3.05829	X					
3	Llevar al área de visual	3.01134		X				
4	Abrir maletín del módulo	1.2504	X					
5	Sacar las piezas	3.15549	X					
6	Armar módulo	6.75155	X					
7	Colocar vinil cabezera	9.222	X					
8	Colocar vinil base	8.06496	X					
9	Revisar pegado	2.17125				X		
10	Desarmar módulo	6.71045	X					
11	Guardar en el maletín	3.41775	X					
TOTAL		47.138	8	2	0	1	0	

Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de armado y desarmado para la realización de Módulo, se ejecutan 11 actividades, que están divididas de la siguiente manera:

- 8 actividades son operaciones
- 2 actividades son por traslado.
- 1 actividad es inspección

Diagrama N°23 – DAP empaque para Módulo

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método		
	Actual	X
	Propuesto	

Actividad	Empaque de Módulo
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	3		
Transporte	➡	3		
Espera	D	-		
Inspección	■	0		
Almacenamiento	▼	0		
Tiempo (min-hombre)		12.43		

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	Ir a almacén	2.0223		X				
2	Buscar strech film	1.21373	X					
3	Ir a visual	2.16019		X				
4	Enrrollar producto	3.2193	X					
5	Colocar rótulo	1.18164	X					En almacén
6	Llevar a despacho	2.62967		X				
TOTAL		12.4268	3	3	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En el empaque se tienen 6 actividades de las cuales 3 son operaciones y 3 son transportes.

Tabla N°22 – Resumen DAP para Módulos

Actividad		MOVIMIENTOS POR PROCESO ACTUAL					TOTAL
		Prep. Máq.	Corte	Termose.	Arma-desarma	Empaque	
Operación	●	13	3	10	8	3	**37**
Transporte	➡	7	3	2	2	3	**17**
Espera	D	-	-	-	-	-	**0**
Inspección	■	2	0	0	1	0	**3**
Almacenamiento	▼	1	1	0	0	0	**2**

Fuente: Elaboración propia

La fabricación de Módulos tiene 5 procesos, al sumar todas las actividades, tenemos que hay 37 operaciones, 17 actividades de transporte, 3 inspecciones, y 2 almacenamientos.

Variable dependiente: productividad

Dimensión 1: Eficacia

Tabla N°23 – Unid producidas/ Unid progr. / Eficacia (Septiembre - Diciembre 2016)

ROLL SCREEN

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLLER SCREEN		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**UNIDADES PROGRAMADAS**	**Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas**
1-Set	8	11	73%
2-Set	9	11	82%
5-Set	8	11	73%
6-Set	9	11	82%
7-Set	9	11	82%
…			
23-Dic	9	13	69%
26-Dic	8	11	73%
27-Dic	8	10	80%
28-Dic	7	9	78%
29-Dic	8	11	73%
30-Dic	9	13	69%
MIN	4	6	67%
MÁX	9	13	82%
PROMEDIO	8.1	10.7	76%

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló la información de la producción efectiva o real diaria y de la producción programada de Roll Screen, durante 85 días entre septiembre y diciembre 2016. Con estos datos se obtuvo la eficacia diaria. Como se puede observar, lo mínimo producido es 4 Roll Screen por día y lo máximo es 9. La eficiencia promedio es de 76%.

Tabla N°24 – Unid producidas/ Unid progr. / Eficacia (Septiembre - Diciembre 2016)

MÓDULO

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**UNIDADES PROGRAMADAS**	**Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas**
1-Set	2	3	67%
2-Set	3	4	75%
5-Set	2	3	67%
6-Set	1	2	50%
7-Set	2	3	67%
…			
23-Dic	4	5	80%
26-Dic	3	4	75%
27-Dic	3	4	75%
28-Dic	4	5	80%
29-Dic	5	7	71%
30-Dic	4	5	80%
MIN	1	2	33%
MÁX	5	7	83%
PROMEDIO	2.7	3.8	70%

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló la información sobre la producción efectiva o real diaria y de la producción programada de los módulos, durante 85 días entre septiembre y diciembre 2016. Con estos datos se obtuvo la eficacia diaria. Como se puede observar, lo mínimo producido es 1 módulo por día y lo máximo es 5. La eficiencia promedio es de 70%.

Dimensión 2: Eficiencia

Tabla N°25 – Horas efec./ Horas progr. / Eficiencia (Septiembre - Diciembre 2016)

ROLL SCREEN

ÁREA VISUAL	Universal Print
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA	

PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLL SCREEN		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	HORAS HOMBRE REAL	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas
1-Set	13	20	65%
2-Set	10	16	63%
5-Set	20	24	83%
6-Set	14	24	58%
7-Set	12	16	75%
…			
23-Dic	20	24	83%
26-Dic	17	20	85%
27-Dic	12	20	60%
28-Dic	10	20	50%
29-Dic	18	24	75%
30-Dic	19	24	79%
MIN	10	16	42%
MÁX	20	24	86%
PROMEDIO	13.91	21.01	67%

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló la información sobre las horas hombre efectiva o real diaria y de las horas hombre programadas para la realización de roll screen, durante 85 días entre septiembre y diciembre 2016. Con estos datos se obtuvo la eficiencia diaria. Como se puede observar, las horas efectivas mínimas son 10 y las máximas son 20, teniendo en cuenta que son 5 operarios los que trabajan los Roll Screen. La eficiencia promedio es de 67%

Tabla N°26 – Horas efec./ Horas progr. / Eficiencia (Septiembre - Diciembre 2016)

MÓDULO

ÁREA VISUAL	Universal Print
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA	

PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	HORAS HOMBRE REAL	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas
1-Set	20	32	63%
2-Set	25	28	89%
5-Set	25	30	83%
6-Set	19	32	59%
7-Set	25	28	89%
…			
23-Dic	28	34	82%
26-Dic	26	36	72%
27-Dic	16	30	53%
28-Dic	18	30	60%
29-Dic	30	34	88%
30-Dic	16	32	50%
MIN	15	24	42%
MÁX	32	36	89%
PROMEDIO	21.32	31.36	68%

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló la información sobre las horas hombre efectiva o real diaria y de las horas hombre programadas para la realización de módulos, durante 85 días entre septiembre y diciembre 2016. Con estos datos se obtuvo la eficiencia diaria. Como se puede observar, las horas efectivas mínimas son 15 y las máximas son 32, teniendo en cuenta que son 5 operarios los que trabajan los módulos. La eficiencia promedio es de 68%

Tabla N°27 – PRODUCTIVIDAD antes (Septiembre - Diciembre 2016)

ROLL SCREEN

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLLER SCREEN		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	UNIDADES PRODUCIDAS	HORAS HOMBRE REAL	PRODUCTIVIDAD: Und/H-H
1-Set	2	13	0.15
2-Set	3	10	0.30
5-Set	2	20	0.10
6-Set	1	14	0.07
7-Set	2	12	0.17
…			
23-Dic	4	20	0.20
26-Dic	3	17	0.18
27-Dic	3	12	0.25
28-Dic	4	10	0.40
29-Dic	5	18	0.28
30-Dic	4	19	0.21
MIN	1	10	0.06
MÁX	5	20	0.50
PROMEDIO	2.7	13.9	0.20

Con la información recopilada durante septiembre a diciembre, se obtuvo las unidades producidas y las horas hombre efectivas para realizar dichos trabajos, con esto se calculó la productividad, siendo que la mínima fue de 0.06 roll screen/H-H, la máxima fue 0.50 roll screen/H-H y la productividad promedio fue de 0.20 roll screen/H-H

Tabla N°28 – PRODUCTIVIDAD antes (Septiembre - Diciembre 2016)

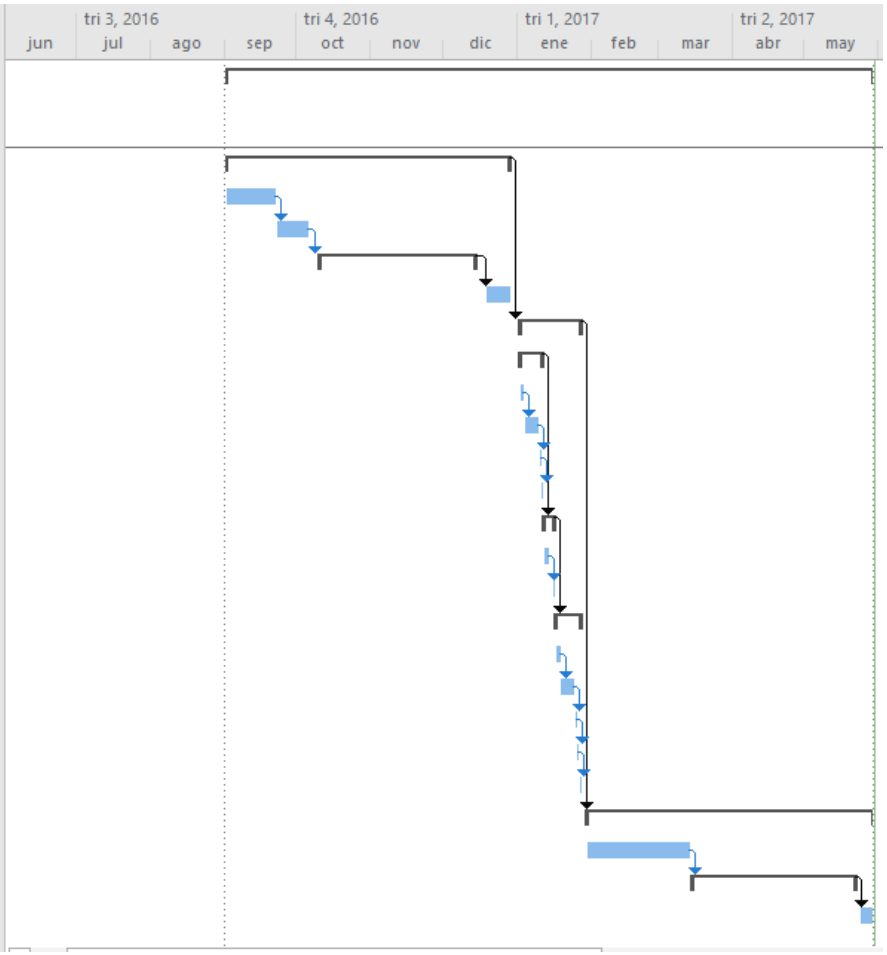
MÓDULOS

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**HORAS HOMBRE REAL**	**PRODUCTIVIDAD: Und/H-H**
1-Set	2	20	0.10
2-Set	3	25	0.12
5-Set	2	25	0.08
6-Set	1	19	0.05
7-Set	2	25	0.08
…			
23-Dic	4	28	0.14
26-Dic	3	26	0.12
27-Dic	3	16	0.19
28-Dic	4	18	0.22
29-Dic	5	30	0.17
30-Dic	4	16	0.25
MIN	1	15	0.04
MÁX	5	32	0.29
PROMEDIO	2.7	21.3	0.13

Tomando en cuenta la información recopilada durante septiembre a diciembre, se obtuvo las unidades producidas y las horas hombre efectivas para realizar dichos trabajos, con esto se calculó la productividad, siendo que la mínima fue de 0.04 módulos/H-H, la máxima fue 0.29 módulos/H-H y la productividad promedio fue de 0.13 módulos/H-H

2.5.2 PLAN DE MEJORA

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prede
Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el àrea visual en Corporación Gráfica Universal SAC - Ate 2017	**193 días**	**jue 1/09/16**	**lun 29/05/17**	
Etapa 1: Antes de la mejora	**85 días**	**jue 1/09/16**	**mié 28/12/16**	
Análisis de la situación	15 días	jue 1/09/16	mié 21/09/16	
Elaboración de formatos para registros	10 días	jue 22/09/16	mié 5/10/16	3
Toma de datos de producción antes	**48 días**	**lun 10/10/16**	**mié 14/12/16**	**4**
Realización Layout antes	4 días	lun 19/12/16	mié 28/12/16	5
Etapa 2: Implementación de la mejora	**20 días**	**lun 2/01/17**	**vie 27/01/17**	**2**
Área de impresión	**8 días**	**lun 2/01/17**	**mié 11/01/17**	
Reorganización del área	2 días	lun 2/01/17	mar 3/01/17	
Reubicación de máquina MUTOH	4 días	mié 4/01/17	lun 9/01/17	29
Implementación de cajones porta bobinas	1 día	mar 10/01/17	mar 10/01/17	30
Identificación de materiales en cajones	1 día	mié 11/01/17	mié 11/01/17	31
Área de termosellado	**3 días**	**jue 12/01/17**	**lun 16/01/17**	**28**
Implementación de tarima	2 días	jue 12/01/17	vie 13/01/17	
Identificación de tomacorrientes	1 día	lun 16/01/17	lun 16/01/17	34
Área de armado y despacho	**9 días**	**mar 17/01/17**	**vie 27/01/17**	**33**
Reorganización del área	2 días	mar 17/01/17	mié 18/01/17	
Reubicar materiales	4 días	jue 19/01/17	mar 24/01/17	37
Implementación de cajones porta estructuras	1 día	mié 25/01/17	mié 25/01/17	38
Implementación de cajón porta strech film	1 día	jue 26/01/17	jue 26/01/17	39
Identificación de materiales en cajones	1 día	vie 27/01/17	vie 27/01/17	40
Etapa 3: Después de la mejora	**34 días**	**lun 30/01/17**	**lun 29/05/17**	**27**
Verificación de mejora	10 días	lun 30/01/17	lun 13/03/17	
Toma de tiempo de producción después	**20 días**	**mié 15/03/17**	**lun 22/05/17**	**43**
Realización Layout después	4 días	mié 24/05/17	lun 29/05/17	44



Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el àrea visual en Corporación Gráfica Universal SAC - Ate 2017	**193 días**	**jue 1/09/16**	**lun 29/05/17**
Etapa 1: Antes de la mejora	**85 días**	**jue 1/09/16**	**mié 28/12/16**
Análisis de la situación	15 días	jue 1/09/16	mié 21/09/16
Elaboración de formatos para registros	10 días	jue 22/09/16	mié 5/10/16
Toma de datos de producción antes	**48 días**	**lun 10/10/16**	**mié 14/12/16**
Realización Layout antes	4 días	lun 19/12/16	mié 28/12/16
Etapa 2: Implementación de la mejora	**20 días**	**lun 2/01/17**	**vie 27/01/17**
Área de impresión	**8 días**	**lun 2/01/17**	**mié 11/01/17**
Reorganización del área	2 días	lun 2/01/17	mar 3/01/17
Reubicación de máquina MUTOH	4 días	mié 4/01/17	lun 9/01/17
Implementación de cajones porta bobinas	1 día	mar 10/01/17	mar 10/01/17
Identificación de materiales en cajones	1 día	mié 11/01/17	mié 11/01/17
Área de termosellado	**3 días**	**jue 12/01/17**	**lun 16/01/17**
Implementación de tarima	2 días	jue 12/01/17	vie 13/01/17
Identificación de tomacorrientes	1 día	lun 16/01/17	lun 16/01/17
Área de armado y despacho	**9 días**	**mar 17/01/17**	**vie 27/01/17**
Reorganización del área	2 días	mar 17/01/17	mié 18/01/17
Reubicar materiales	4 días	jue 19/01/17	mar 24/01/17
Implementación de cajones porta estructuras	1 día	mié 25/01/17	mié 25/01/17
Implementación de cajón porta strech film	1 día	jue 26/01/17	jue 26/01/17
Identificación de materiales en cajones	1 día	vie 27/01/17	vie 27/01/17
Etapa 3: Después de la mejora	**34 días**	**lun 30/01/17**	**lun 29/05/17**
Verificación de mejora	10 días	lun 30/01/17	lun 13/03/17
Toma de tiempo de producción después	**20 días**	**mié 15/03/17**	**lun 22/05/17**
Realización Layout después	4 días	mié 24/05/17	lun 29/05/17

2.5.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA

Se puede observar, mediante el estudio realizado, que los 5 operarios ejecutan cambios de área innecesarios, traslado de materiales excesivos, lo cual provoca un elevado tiempo de producción programado, incrementa el tiempo estándar, realiza menos productos dentro de la jornada, lo cual indica una productividad mermada. Por ello, se presenta la propuesta de mejora siguiente con la finalidad de reducir la cantidad de movimientos innecesarios y acordar los tiempos que tome cada operario en elaborar un producto.

Se detalla:

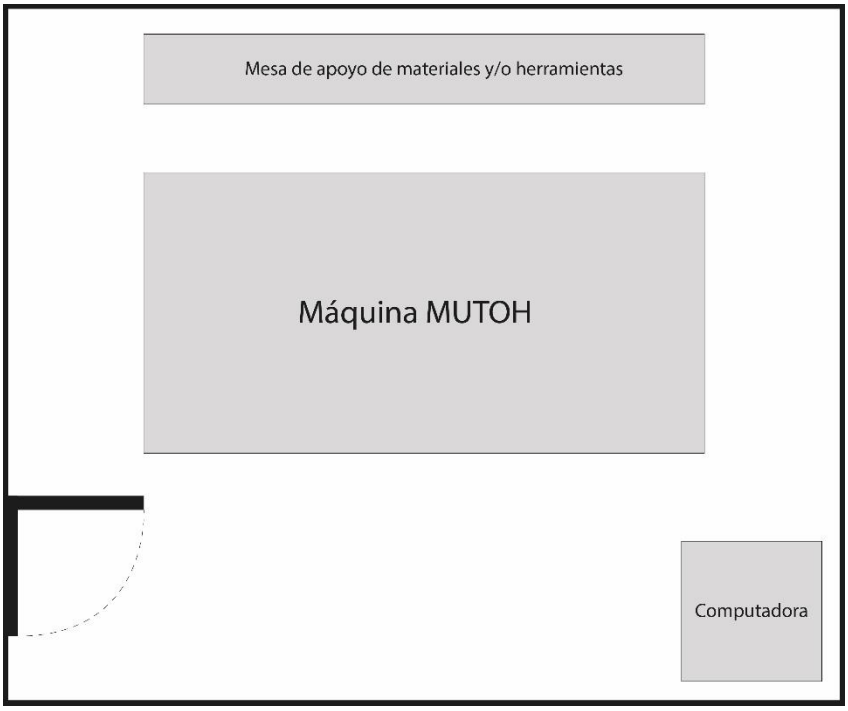
2.5.3.1 ÁREA DE IMPRESIÓN

El área visual de Corporación Gráfica Universal SAC, cuenta con la máquina MUTOH, que realiza las impresiones en ambos sustratos (vinil y banner) para la producción de los módulos y roller.

La MUTOH tiene una computadora enlazada, que sirve para enviar los trabajos aprobados por el cliente, en donde los diseñadores envían los artes digitales a impresión mediante la configuración según el producto, si es vinil para los módulos o banner para los roller. Está computadora es indispensable que se encuentre enlazada para el funcionamiento de la MUTOH.

1) ***Reorganización del área:*** El área de impresión contaba con la máquina MUTOH, la computadora enlazada y una mesa de apoyo para materiales y/o herramientas, se muestra el layout siguiente:

Figura N°3 – Layout del área de impresión (antes)



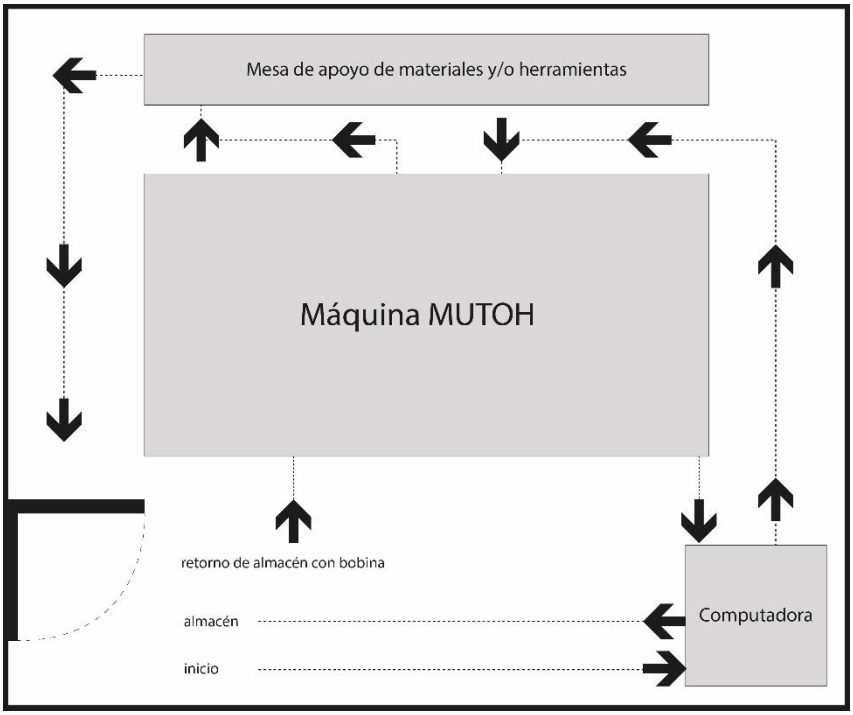
Fuente: Elaboración propia

La computadora estaba frente a la puerta de ingreso, en el centro del área se ubicaba la máquina MUTOH, y en la parte posterior teníamos la mesa de apoyo de materiales y/o herramientas que se puedan utilizar durante el proceso de impresión.

Denotamos espacios vacíos, los cuales los usamos para implementar los cajones porta bobinas para optimizar los tiempos de los colaboradores dentro de la jornada de producción. Así evitarían ir y venir de almacén para traer las bobinas a imprimir para cada trabajo solicitado.

A continuación, mostramos el recorrido que contaba el proceso de impresión de los viniles y banner, antes de la implementación:

Figura N°4 – Recorrido del área de impresión (antes)

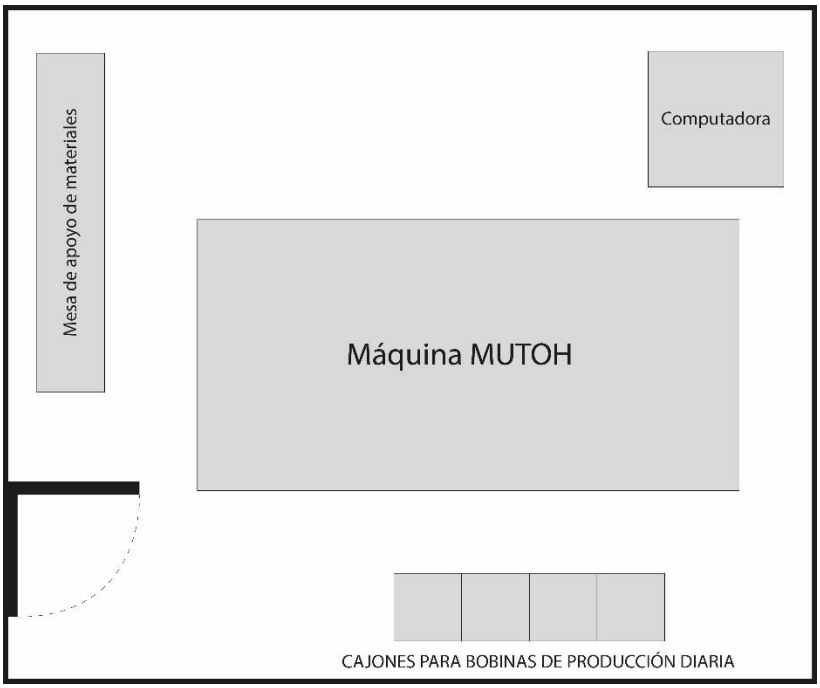


Como se muestra en el gráfico, denotamos unas idas y vueltas innecesarias de los colaboradores, así como movimientos redundantes para dar el inicio a las impresiones de los sustratos (vinil o banner).

Con la implementación es indispensable que al iniciar la jordana, se abastezcan los colaboradores con las bobinas necesarias para la impresión de los trabajos programados, para ello contamos con el cronograma de producción diario que emite el jefe del área.

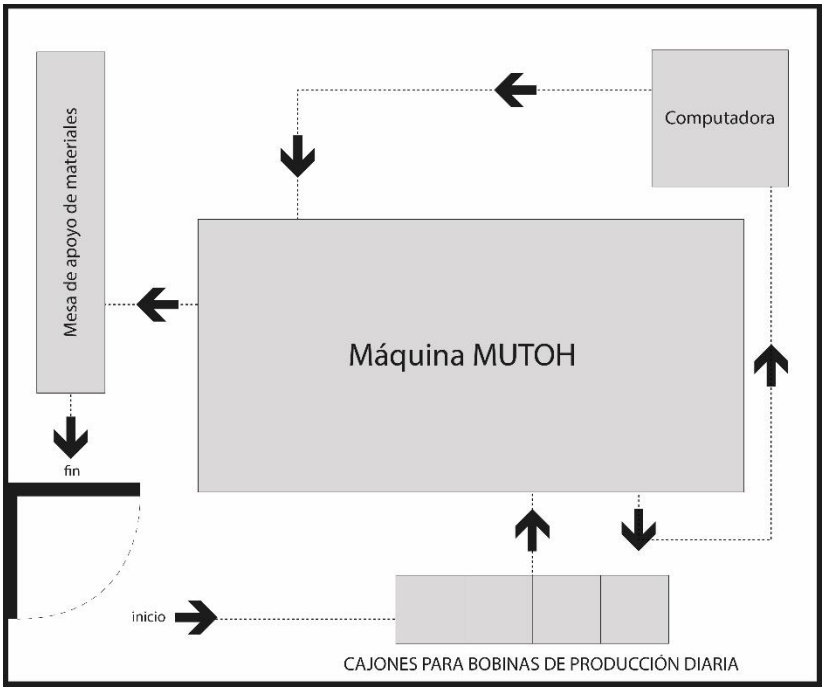
A continuación, se detalla el layout con la implementación de los cajones porta bobinas y el nuevo recorrido del proceso de impresión de los materiales:

Figura N°5 – Layout del área de impresión (después)



Fuente: Elaboración propia

Figura N°6 – Recorrido del área de impresión (después)



Fuente: Elaboración propia

Observamos una mayor ligereza de los colaboradores al ingresar con las bobinas de almacén y ubicarlas en los cajones según el sustrato (vinil o banner), para luego dar inicio a las impresiones con la computadora que dirige a la máquina MUTOH.

Luego de la impresión, el sustrato es cortado de forma manual y luego va a la mesa de apoyo, sin dificultad alguna, ya que se observa una secuencia de producción adecuada, según detallamos los gráficos señalados.

2) ***Reubicación de máquina MUTOH:*** La máquina cuenta con ruedas de fácil movimiento para su ubicación dentro de la zona de trabajo, cuando se encuentra en la posición adecuada, podemos activar los topes (ganchos) ubicados en la parte posterior de las ruedas.

La máquina se encontraba en el centro de toda el área, desperdiciando mucho espacio el cual se optimizó su uso cuando la reubicamos en el centro inferior del área de trabajo.

Figura N°7 – Máquina de impresión MUTOH

Fuente: Elaboración propia

3) ***Implementación de cajones para bobinas:*** Se realizó el armado de cajones porta bobinas con madera de 2 cm de espesor, los cajones tienen dimensiones de 40 cm de ancho x 40 cm de alto x 40 cm de fondo. Serán colocados de forma unitaria.

Figura N°8 – Armado de cajones porta bobinas

Fuente: Elaboración propia

4) ***Identificación de materiales en cajones para bobinas***: Luego de instalar los cajones en el área de impresión, se procede a diseñar unos carteles de identificación para facilitar la ubicación de las bobinas de vinil y banner.

Figura N°9 – Carteles de identificación

Fuente: Elaboración propia

2.5.3.2 ÁREA DE TERMOSELLADO

El área visual de Corporación Gráfica Universal SAC, cuenta con la máquina de termosellado, que la realiza un operario el cual sirva para el sellado con alta temperatura de los bordes de los banners para luego colocarlos en el roller screen, cabe resaltar que solo se usa para esta operación, para evitar que los banners se deshilachen y luego pierdan hilos que darían una mala impresión visual.

1) ***Habilitación de tarima:*** Se implementó una tarima de 1 m de alto con dos bases en forma triangular y una tabla lisa de madera de 2.5 m de largo x 1 .5 de ancho.

   Con la finalidad es que se pueda realizar la operación sin ninguna obstrucción, ni residuos que se encontraban anteriormente cuando se ejecutaba en el piso, ya que previamente el operario tenía que limpiar para eliminar todos estos residuos que entorpecían el trabajo, (barrer, sacudir el polvo del piso, recoger los residuos, etc).

   Usando esta tarima, eliminamos estas operaciones innecesarias, ya que el operador encontraría el área siempre lista para poder realizar el termosellado, sin necesidad previa de hacer una limpieza para eliminar residuos o materiales que obstruyan el paso de la máquina, con ello reducimos labores innecesarias y optimizamos el tiempo en realizar un mejor trabajo.

Figura N°10 – Termosellado (antes)

Fuente: Elaboración propia

Figura N°11 – Termosellado (después)

Fuente: Elaboración propia

2) ***Identificación de tomacorrientes:*** En el área se usaba una extensión para enchufar la máquina de termosellado, con la implementación de la tarima se tiene el tomacorriente estable y cerca de la tarima, sin necesidad de usar la extensión.

2.5.3.3 ÁREA DE ARMADO Y DESPACHO

El área visual de Corporación Gráfica Universal SAC, cuenta con la zona de armado y despacho, ambas conforman una sola área, el espacio nos permitirá optimizar su uso para reducir tiempos y realizar de forma más digerible las funciones pertenecientes al área.

1) ***Reorganización del área:*** El área cuenta con dos zonas, zona de armado y zona de despacho, tenemos una computadora e impresora pequeña, en la cual imprimimos los rótulos de identificación de trabajos para cada producto (módulo y roller).

   La zona de armado está de frente a la puerta de ingreso, seguido por la computadora e impresora colocada en la esquina derecha y seguido de la zona de despacho.

   A continuación, se detalla el área:

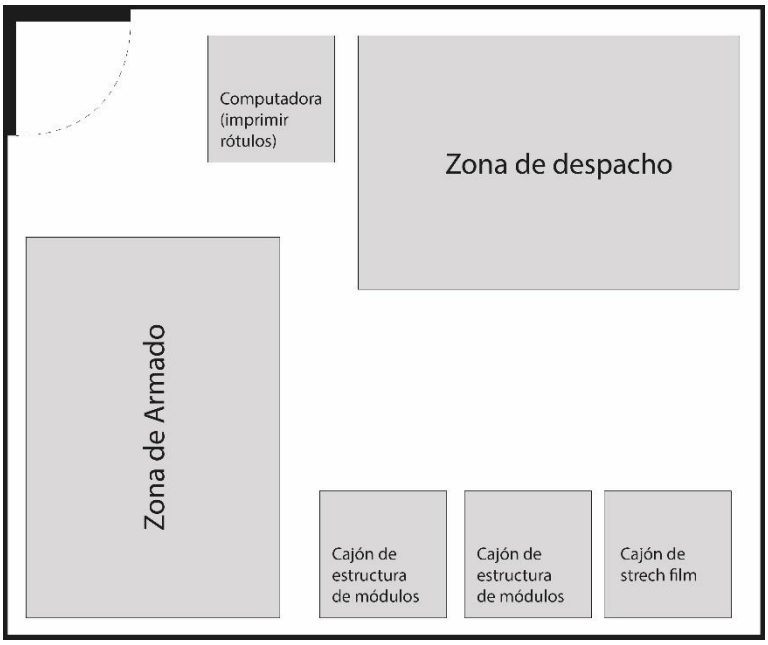
Figura N°12 – Layout zona de armado y despacho (antes)

Fuente: Elaboración propia

Realizamos una reorganización del área, entrando al lado derecho reubicamos la zona de armado, y al frente, colocamos 3 cajones para los materiales necesarios a usar durante la jornada laboral.

Movimos la computadora con la impresora frente al ingreso y seguido ubicamos la zona de despacho, la cual permitirá rotular los trabajos terminados para salir a distribución. Se detalla la reorganización en el siguiente layout:

Figura N°13 – Layout de zona de armado y despacho (después)



Fuente: Elaboración propia

2) ***Reubicación de materiales:*** Las estructuras de los módulos y roller screen serán ubicadas en los nuevos cajones que colocamos dentro del área, para evitar que los colaboradores vayan y vengan de almacén, para ello tendrán a primera hora el cronograma de producción para poder recoger sus estructuras para la jornada del día del almacén.

3) ***Implementación de cajones porta estructuras***: Se implementó 1 cajón para módulos y 1 cajón para roller, los cuales tendrán una capacidad 5 módulos y 11 roller cada uno, que es la cantidad máxima de producción diaria para cada producto.

Figura N°14 – Cajones de roller y módulo (después)

Fuente: Elaboración propia

4) ***Implementación de cajones porta strech film:*** Para proceder a despachar alguno de los productos en mención, es indispensable el forrado de strech film para cuidar al producto, antes de la implementación los colaboradores iban y venían de almacén para solicitar el rollo de strech, ahora se cuenta en el área con un cajón en donde encontrarán el mencionado material para forrar los productos. Se calcula 1 rollo diario considerando una producción máxima de 16 unidades

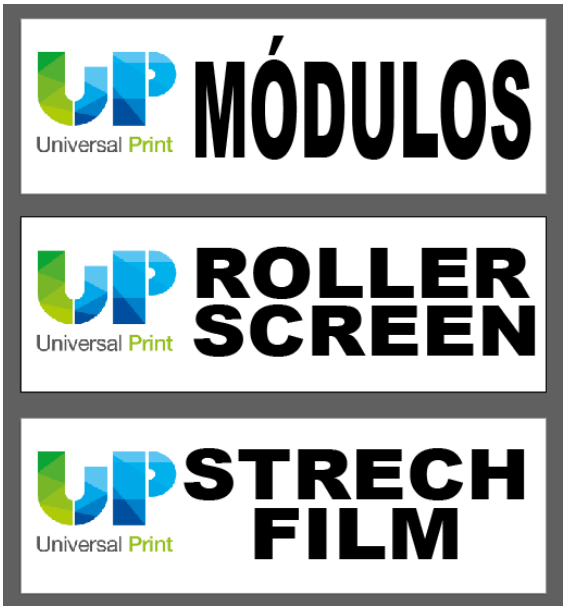
(11 roller y 5 módulos). Ya que el rollo cuenta con 50 metros de largo x 50 cm de ancho.

Figura N°15 – Cajón para strech film (después)

Fuente: Elaboración propia

5) ***Identificación de materiales en cajones con carteles:*** Se diseñó las etiquetas de identificación para los cajones de roller, módulos y strech, para ubicar fácilmente los materiales y estructuras.

Figura N°16 – Etiquetas de identificación (después)



Fuente: Elaboración propia

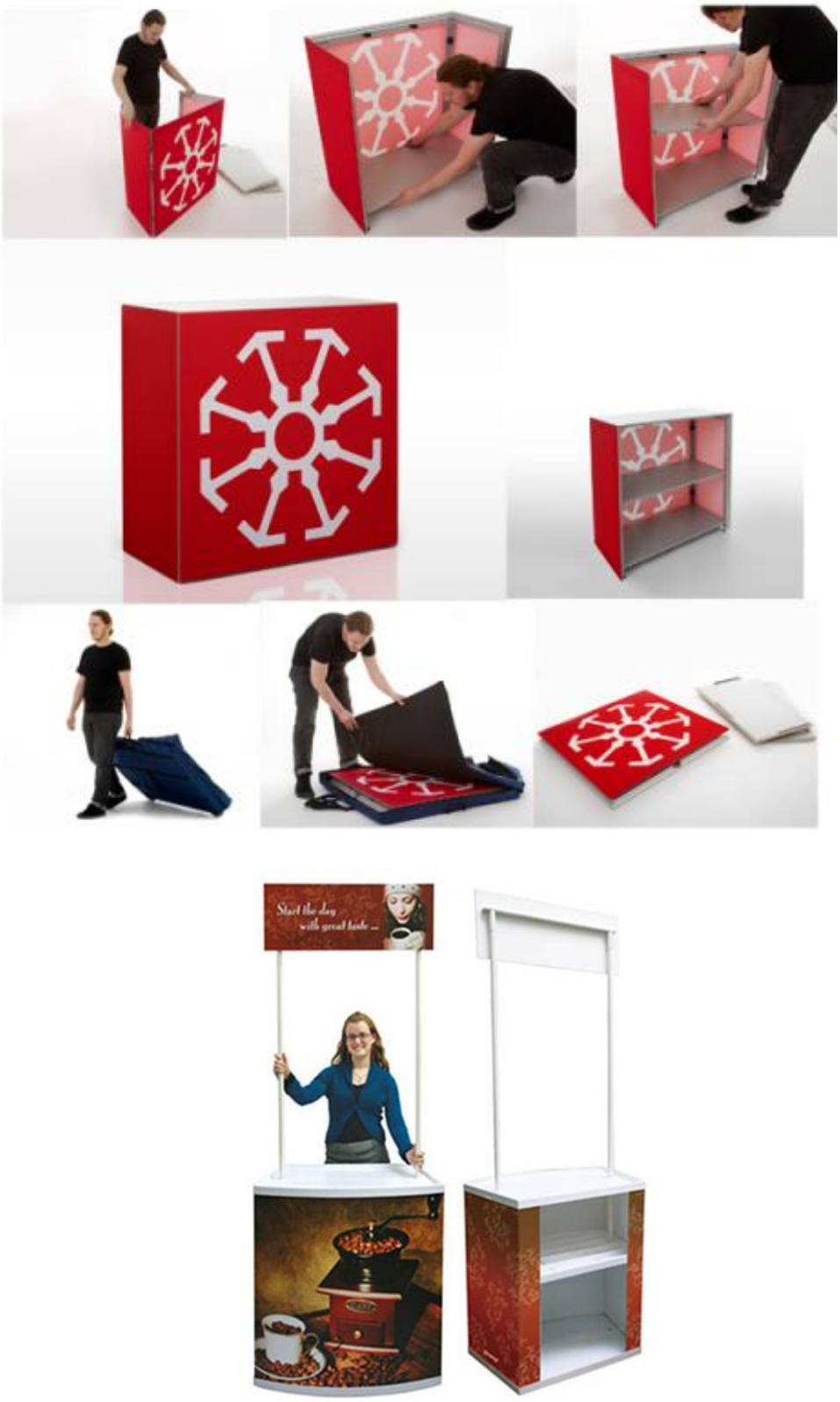
El armado y desarmado de los módulos y roller, se realizan de forma unitaria para revisar que todas las piezas se encuentren completas para su despacho al cliente y evitar reclamos por parte de ellos.

Luego de su revisión se procede a pegar el rótulo y forrado con strech film para proceder a su distribución. Detallamos los armados de cada producto:

Figura N°17 – Armado y desarmado Roll Screen

Fuente: Elaboración propia

Figura N°18 – Armado y desarmado Módulos



Fuente: Elaboración propia

2.5.4 POST PRUEBA

Variable independiente: Estudio del trabajo

Dimensión 1: Estudio de tiempos

TOMA DE TIEMPOS: FABRICACIÓN DE ROLL SCREEN

OPERACIÓN	PREPARADO DE MÁQUINA ROLLER (DESPUÉS)

Tabla N°29 - Tiempo estándar preparado de máquina ROLLER (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	24.413
Suplementos	14%
Tstd	27.831

Fuente: Elaboración propia

Para la producción de Roll Screen, luego de implementar las mejoras, se han reducido la cantidad de traslados al almacén y esto incurre en la disminución del tiempo estándar, antes era de 50.35 minutos, y ahora es de 27.83 minutos, teniendo una reducción porcentual de 45%. Luego de preparar la máquina continúa la operación de impresión, este es realizado en la máquina MUTOH, este proceso ya tiene un tiempo estandarizado que es de 15 minutos por metro cuadrado de impresión

OPERACIÓN	CORTE DE MATERIAL ROLLER (DESPUÉS)

Tabla N°30 - Tiempo estándar corte de material ROLLER (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	10.319
Suplementos	16%
Tstd	11.970

Fuente: Elaboración propia

La tercera operación en la producción de Roll Screen es el corte del material, para este proceso el tiempo estándar era de 16.061 minutos y con las mejoras correspondientes pasó a 11.9 minutos con reducción de 31%

OPERACIÓN	PREPARADO DE TERMOSELLADO (DESPUÉS)

Tabla N°31 - Tiempo estándar de termosellado ROLLER (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Monotonía mental	1
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	13%

Tnf total	26.110
Suplementos	13%
Tstd	29.504

Fuente: Elaboración propia

La siguiente operación es el termosellado, cuyo tiempo estándar es de 29.5 minutos, antes era de 40.311 minutos, es decir, hay una reducción de 26%

OPERACIÓN	ARMADO / DESARMADO ROLLER (DESPUÉS)

Tabla N°32 - Tiempo estándar de armado y desarmado ROLLER (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	32.809
Suplementos	16%
Tstd	38.058

Fuente: Elaboración propia

Luego del termosellado, se procede al armado / desarmado del Roller, el cual tiene como nuevo tiempo estándar 38 minutos, antes requería de 45.635 minutos , es decir hay una reducción de 15%

OPERACIÓN	EMPAQUE ROLLER (DESPUÉS)

Tabla N°33 - Tiempo estándar de empaque ROLLER (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	8.904
Suplementos	14%
Tstd	10.150

Fuente: Elaboración propia

Por último, se procede al empaquetado del producto, esta operación tiene un tiempo estándar de 10.15 minutos, es decir un 33% de reducción del tiempo.

TOMA DE TIEMPOS: FABRICACIÓN DE MÓDULOS

OPERACIÓN	PREPARADO DE MÁQUINA MÓDULO (DESPUÉS)

Tabla N°34 - Tiempo estándar de preparado de máquina MÓDULOS (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	24.455
Suplementos	14%
Tstd	27.879

Fuente: Elaboración propia

Para la producción de Módulos, la primera operación es el preparado de máquinas, el tiempo estándar luego de la mejora es de 27 minutos, teniendo una reducción de 46%.Luego de preparar la máquina continúa la operación de impresión, este es realizado en la máquina MUTOH, este proceso ya tiene un tiempo estandarizado que es de 15 minutos por metro cuadrado de impresión

OPERACIÓN	CORTE DE MATERIAL (DESPUÉS)

Tabla N°35 - Tiempo estándar de corte de material MÓDULOS (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	10.377
Suplementos	16%
Tstd	12.037

Fuente: Elaboración propia

La siguiente operación es el corte de material, el cual se ha calculado un tiempo estándar de 12 minutos, con mejora de 30%

OPERACIÓN	PREPARADO DE TERMOSELLADO (DESPUÉS)

Tabla N°36 - Tiempo estándar de termosellado MÓDULOS (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Monotonía mental	1
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	13%

Tnf total	26.084
Suplementos	13%
Tstd	29.475

Fuente: Elaboración propia

El termosellado es la cuarta operación, cuyo tiempo estándar se ha calculado que es 29.47 minutos, es decir una mejora de 38%

OPERACIÓN	ARMADO / DESARMADO MODULO (DESPUÉS)

Tabla N°37 - Tiempo estándar de armado y desarmado MÓDULOS (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	41.388
Suplementos	16%
Tstd	48.010

Fuente: Elaboración propia

Para la operación de armado y desarmado se tomó el tiempo estándar y este es 48.01 minutos, teniendo una mejora de 11%

OPERACIÓN	EMPAQUE MODULO (DESPUÉS)

Tabla N°38 - Tiempo estándar de empaque MÓDULOS (después)

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	8.916
Suplementos	14%
Tstd	10.164

Fuente: Elaboración propia

Cuando ya se tiene el módulo desarmado, se procede a empaquetarlo, para esta operación el tiempo estándar es de 10.16 siendo mejorado en 28%

TIEMPOS ESTÁNDAR PARA PRODUCIR UNA UNIDAD DE PRODUCTO

Tabla N°39 - Tiempo estándar consolidado por producto DESPUÉS

PRODUCTO	MÁQUINA	OPERACIONES						TOTAL (minutos)	TOTAL (horas)
		Prep. Máq	Impresión	Corte de material	Termos.	Armado / desamado	Empaq.		
ROLLER SCREEN	MUTOH	27.83	15.00	11.97	29.41	38.06	10.15	132.42	2.21
MÓDULO	MUTOH	27.88	15.00	12.04	29.48	48.01	10.16	142.56	2.38

Fuente: Elaboración propia

Una vez preparada la máquina, esta imprime 1 m2 en 15 minutos

Se observa que los tiempos han disminuido considerablemente al reducir la cantidad de traslados y movimientos que hacían los operarios.

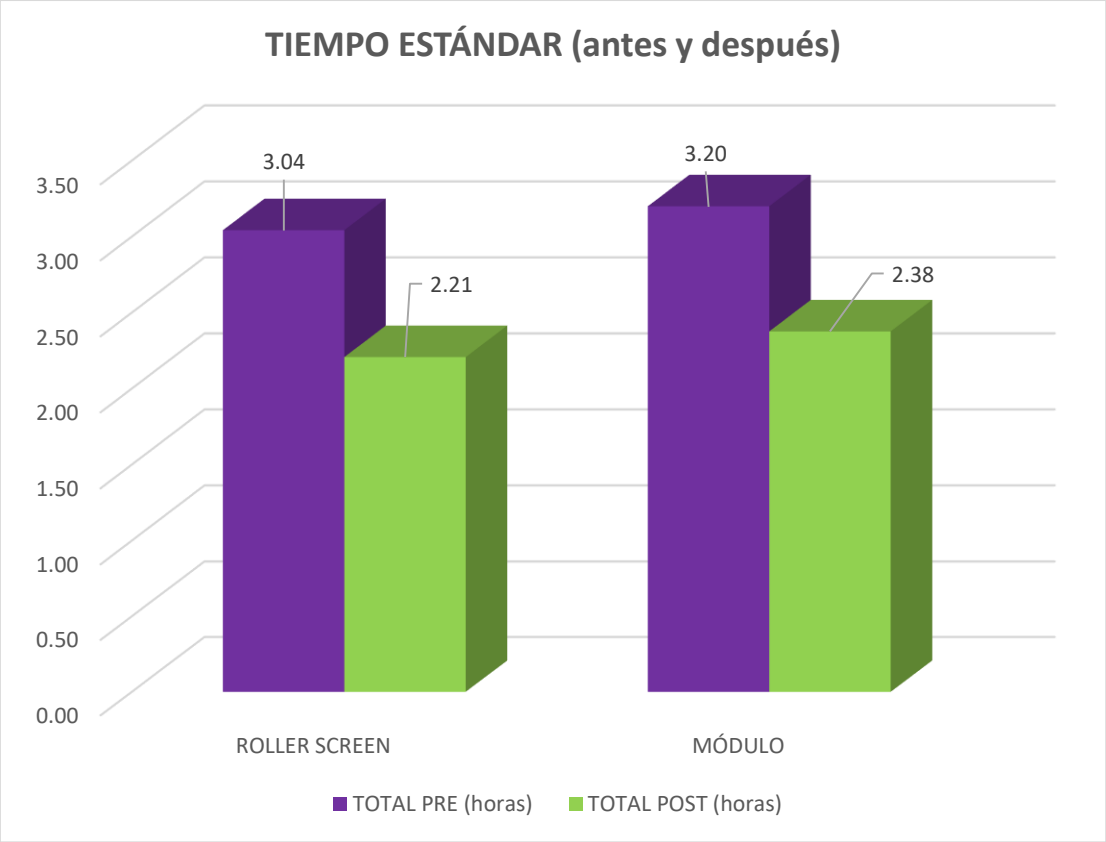
En el siguiente cuadro se puede apreciar la disminución en horas y porcentualmente.

Tabla N° 40 – Tiempos estándar comparación antes y después

PRODUCTO	TOTAL PRE (horas)	TOTAL POST (horas)	DISMINUCION
ROLLER SCREEN	3.04	2.21	27.45%
MÓDULO	3.20	2.38	25.73%

Fuente: Elaboración propia

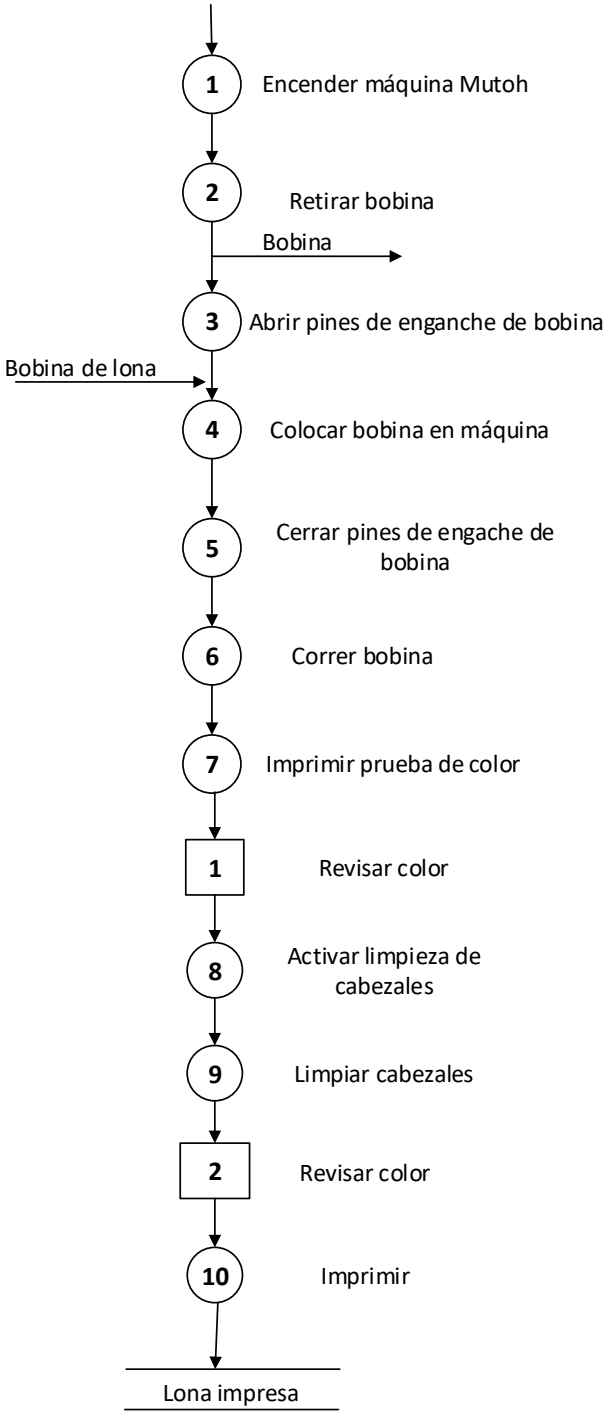
Gráfico N° 7 – Tiempo estándar (antes y después)



Fuente: Elaboración propia

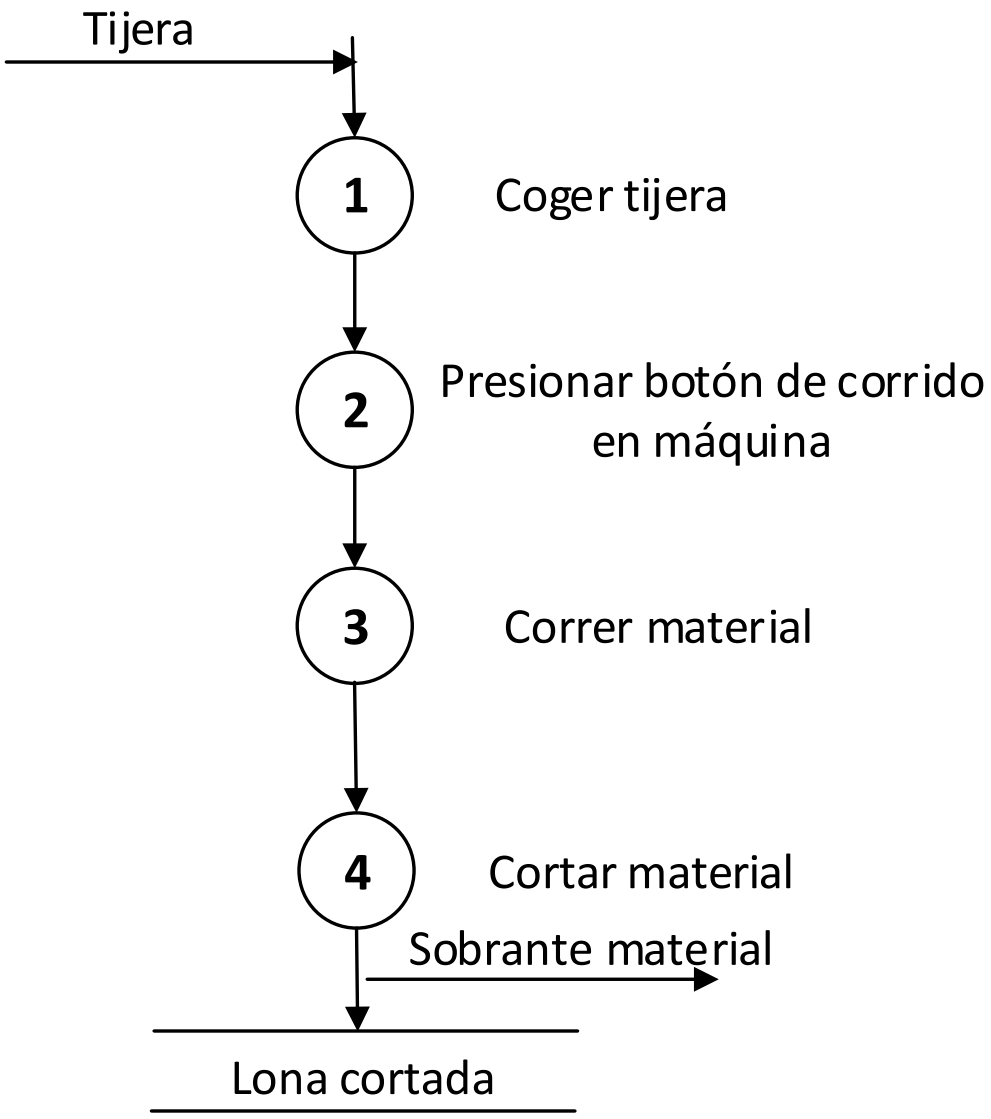
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP): FABRICACIÓN DE ROLL SCREEN DESPUÉS

Diagrama N°24 – DOP preparado de máquina para Roll Screen



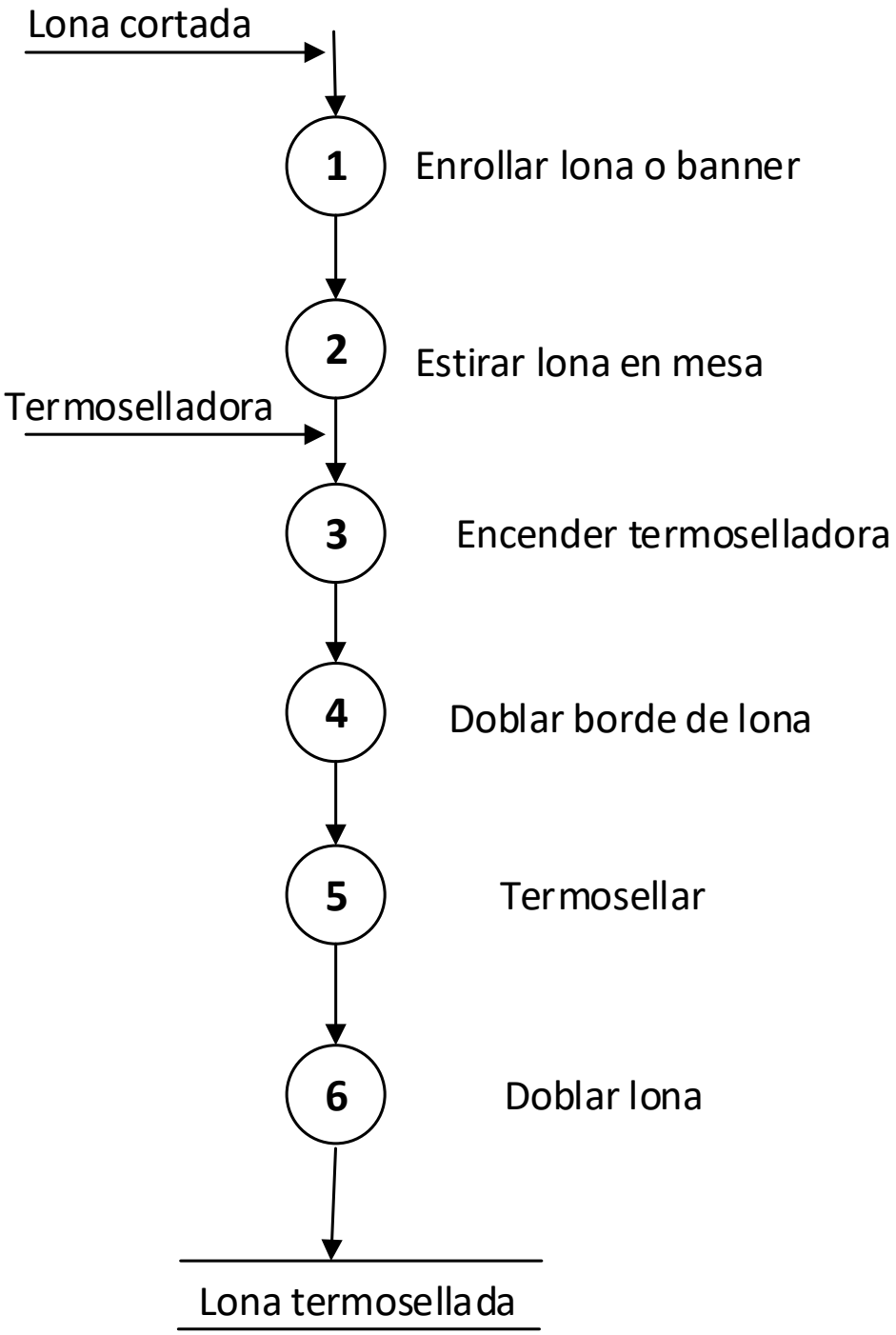
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°25 – DOP corte de material para Roll Screen



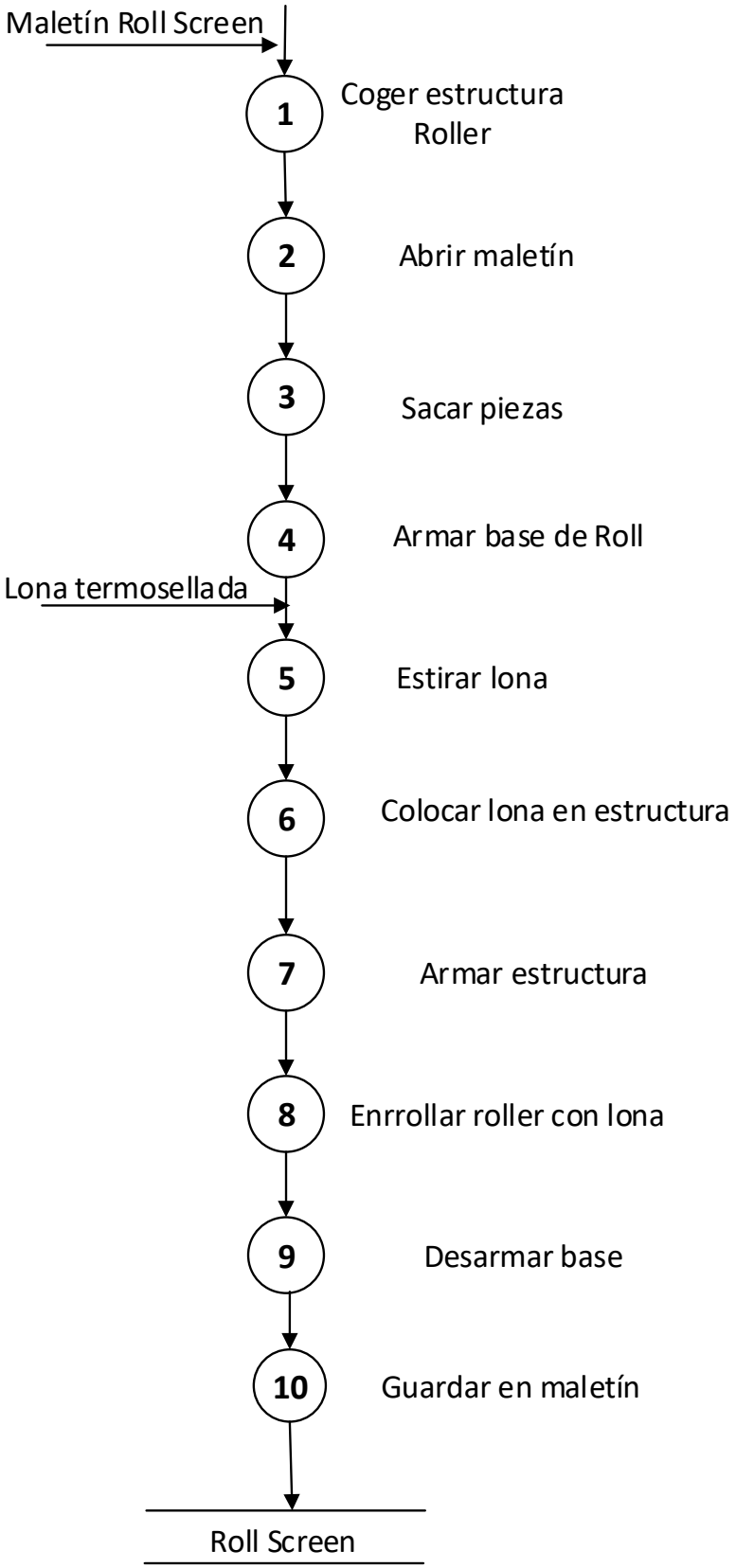
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°26 – DOP termosellado para Roll Screen



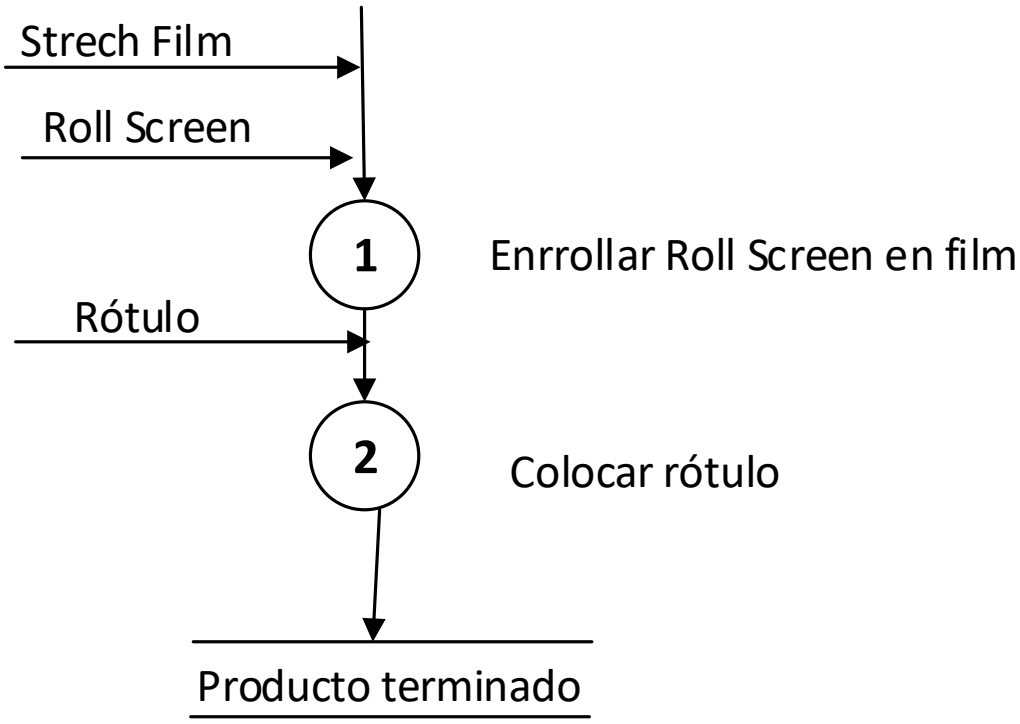
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°27 – DOP armado y desarmado para Roll Screen



Fuente: Elaboración propia

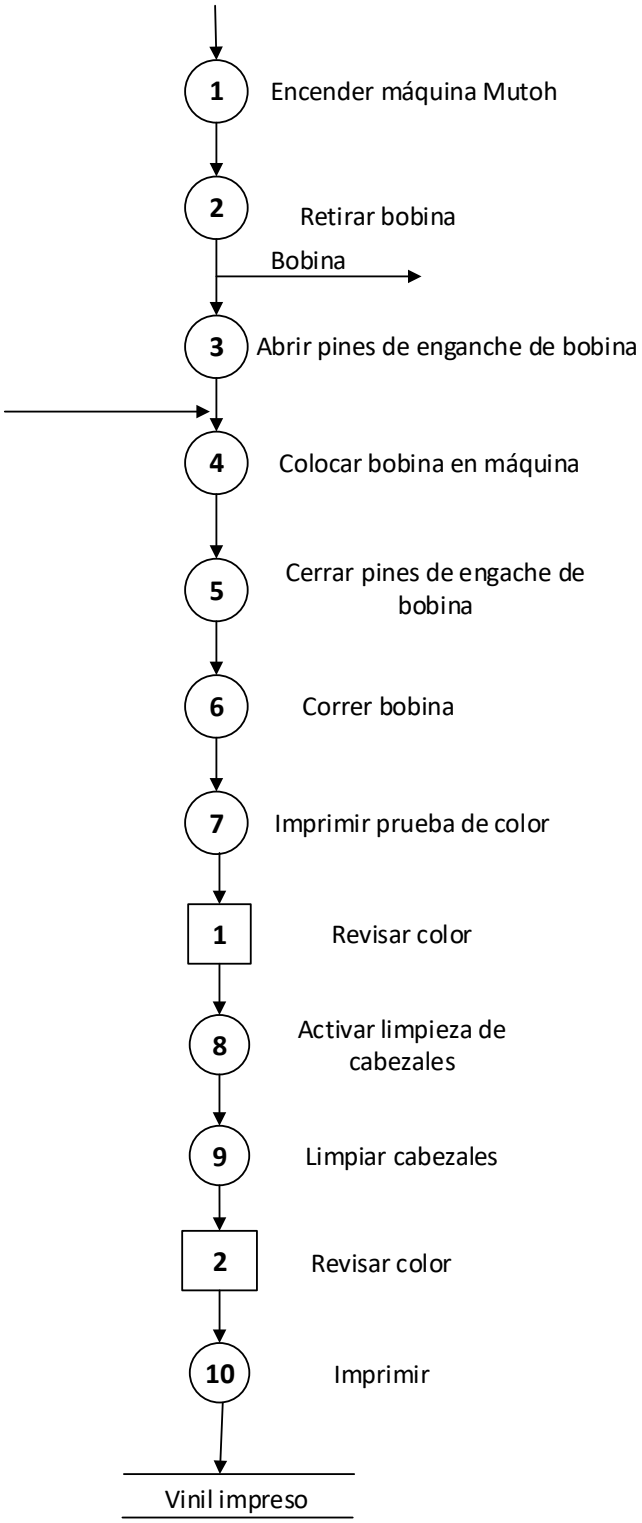
Diagrama N°28 – DOP empaquetado para Roll Screen



Fuente: Elaboración propia

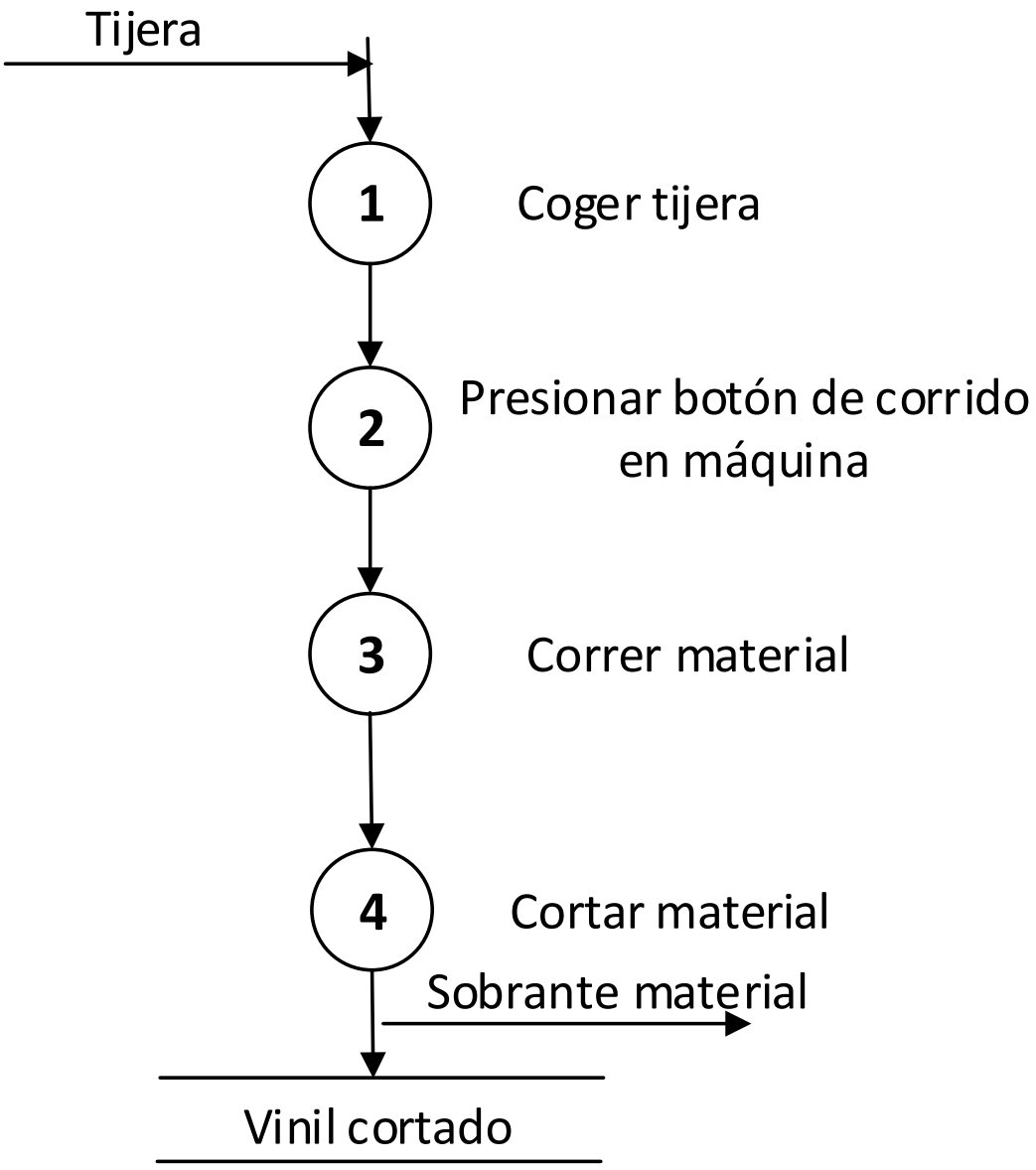
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP): FABRICACIÓN DE MÓDULOS DESPUÉS

Diagrama N°29 – DOP preparado de máquina para Módulos



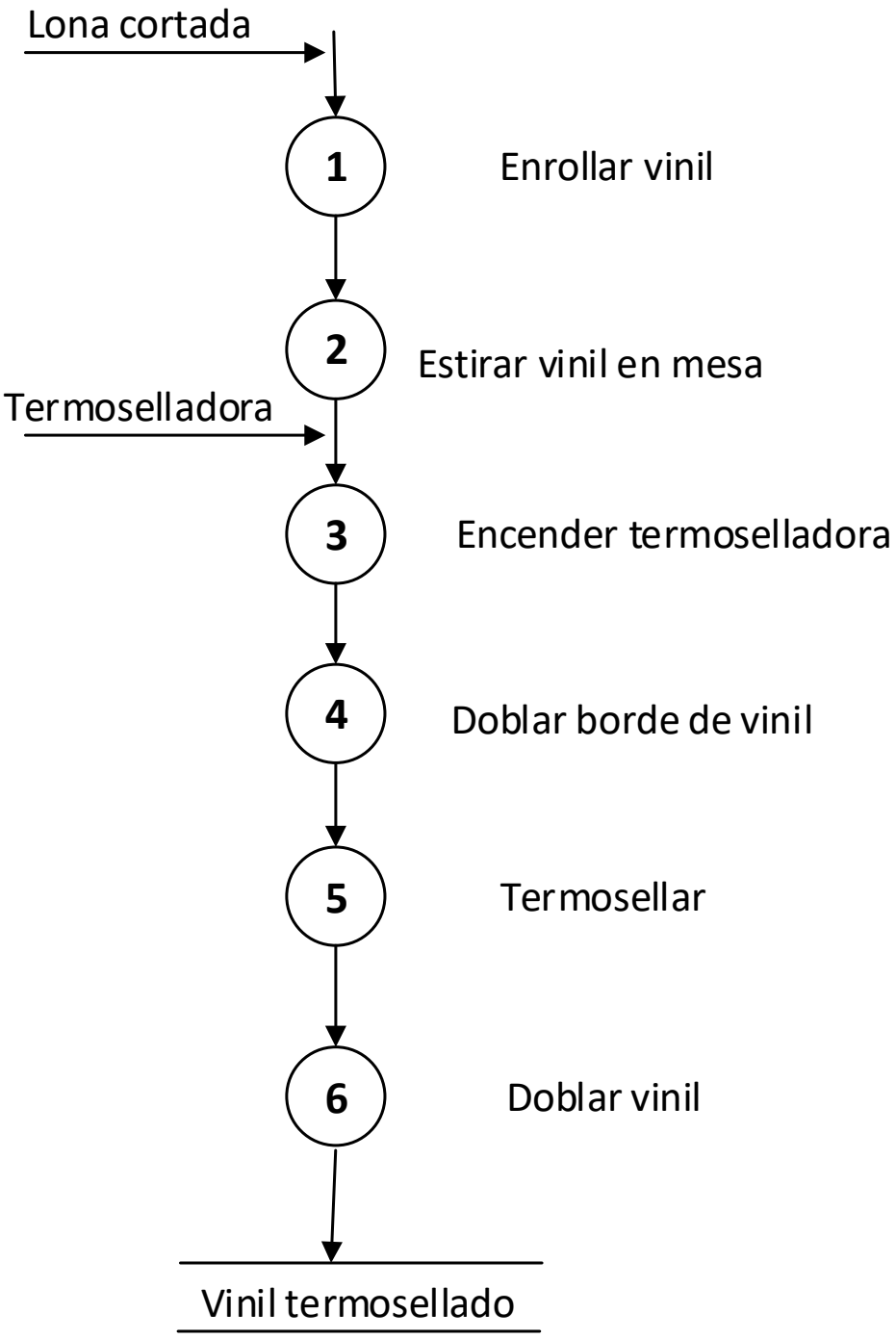
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°30 – DOP corte de material para Módulos



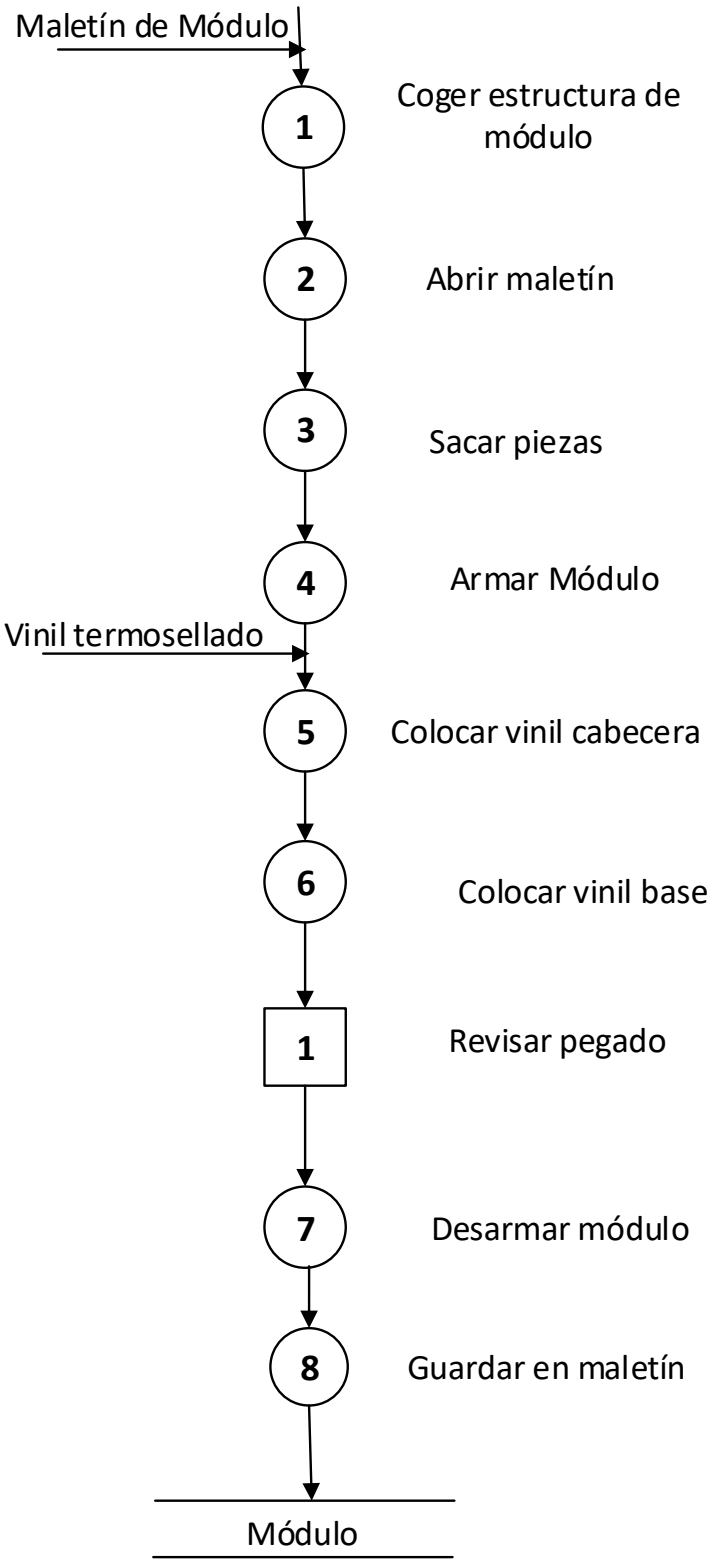
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°31 – DOP corte de termosellado para Módulos



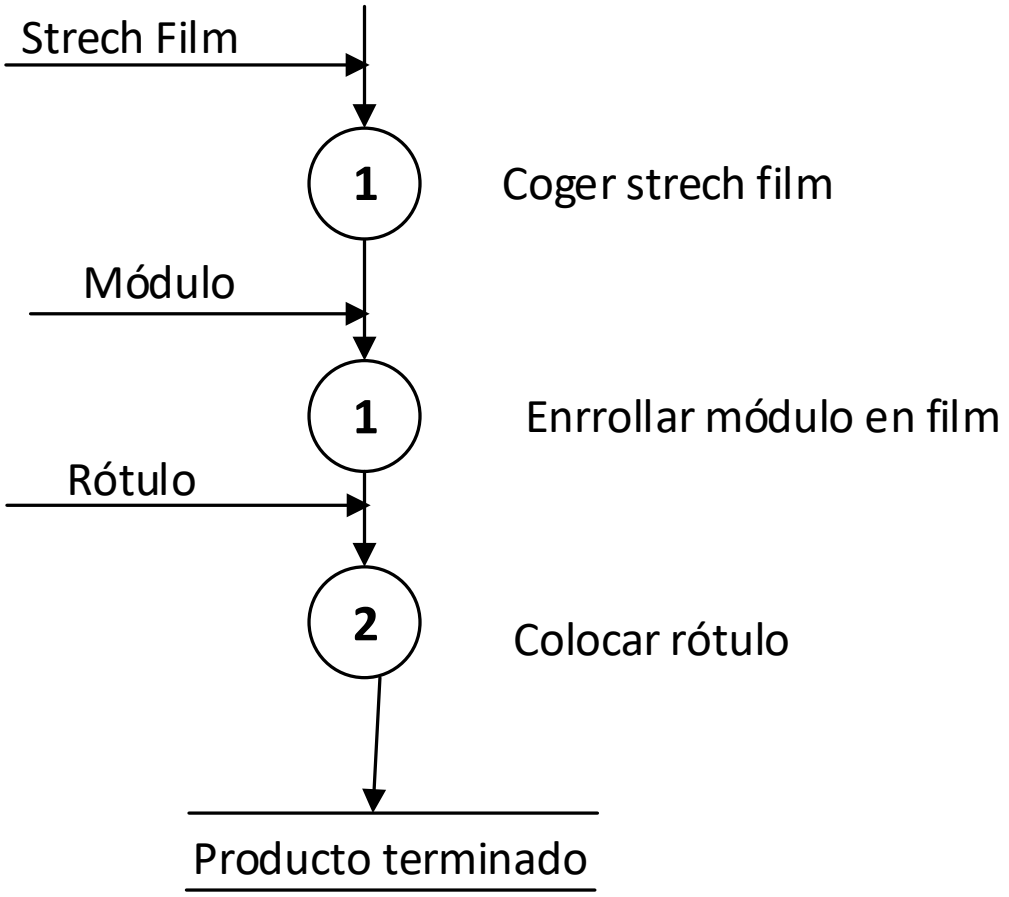
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°32 – DOP corte de armado y desarmado para Módulos



Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°33 – DOP corte de empaquetado para Módulos



Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP): FABRICACIÓN DE ROLL SCREEN DESPUÉS

Diagrama N°34 – DAP preparado de máquina para Roll Screen

Universal Print

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Método		
	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Preparado de máquina MUTOH
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen			
Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Operación	13	10	3
Transporte	7	4	3
Espera	-	-	
Inspección	2	2	0
Almacenamiento	1	0	1
Tiempo (min-hombre)	44.17	24.41	19.76

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
			●	➡	D	■	▼	
1	Encerder máquina MUTOH	0.19	X					
2	Retirar bobina	4.66	X					
3	Guardar bobina usada	0.35	X					
4	Traer bobina a usar	1.49		X				
5	Abrir pines de enganche de bobina	0.99	X					
6	Colocar bobina en máquina	3.78	X					
7	Cerrar pines de enganche de bobina	1.86	X					
8	Correr bobina	0.76	X					
9	Imprimir prueba de color (automático)	2.77	X					
10	Revisar color	2.00				X		
11	Traslado a computadora de MUTOH	0.17		X				
12	Activar limpieza de cabezales	0.60	X					
13	Limpiar cabezales (automático)	2.25	X					
14	Traslado a máquina MUTOH	0.19		X				
15	Revisar color	0.40				X		
16	Traslado a computadora de MUTOH	1.95		X				
	TOTAL	24.41	10	4	0	2	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del preparado de máquinas se puede observar que se ha disminuido el número de operaciones de 13 a 10 actividades, teniendo una economía de 3; además la actividad de transporte se redujo de 7 a 4.

Diagrama N°35 – DAP corte para Roll Screen

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método		
	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Corte de Lona
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	3	3	0
Transporte	➡	3	2	1
Espera	D	-	-	
Inspección	■	0	0	0
Almacenamiento	▼	1	0	1
Tiempo (min-hombre)		13.85	10.32	3.53

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	COGER TIJERA	0.64	X					
2	IR A MÁQUINA MUTOH	0.72		X				
3	PRESIONAR BOTÓN DE CORRIDO	0.34	X					
4	CORTAR MATERIAL	5.62	X					
5	LLEVAR MATERIAL A MESA DE TRABAJO	2.99		X				
TOTAL		10.32	3	2	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del corte de material se puede observar que se ha disminuido el número de transportes de 3 a 2 actividades, teniendo una economía de 1; además la actividad de almacenamiento se redujo de 1 a 0.

Diagrama N°36 – DAP termosellado para Roll Screen

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método		
	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Termosellado Roll Screen
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	10	8	2
Transporte	➡	2	1	1
Espera	D	-	-	
Inspección	■	0	0	0
Almacenamiento	▼	0	0	0
Tiempo (min-hombre)		35.67	26.19	9.48

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	ENROLLAR EL BANNER	3.13	X					
2	ESTIRAR EL BANNER EN MESA	0.98	X					
3	IR AL ESTANTE DE HERRAMIENTAS	2.02		X				
4	BUSCAR LA TERMOSELLADORA	2.73	X					
5	ENCENDER LA TERMOSELLADORA	1.15	X					
6	DOBLAR EL BORDE DEL BANER	4.98	X					
7	TERMOSELLAR EL BANNER	7.65	X					
8	DOBLAR EL BANNER	2.52	X					
9	APAGAR LA TERMOSELLADORA	1.03	X					
TOTAL		26.19	8	1	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del corte de material se puede observar que se ha disminuido 2 operaciones y un transporte

Diagrama N°37 – DAP armado y desarmado para Roll Screen

Universal Print

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Método		
	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Armado y desarmado de Roll Screen
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen			
Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Operación	10	10	0
Transporte	2	0	2
Espera	-	-	
Inspección	0	0	0
Almacenamiento	0	0	0
Tiempo (min-hombre)	39.34	32.81	6.53

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
			●	➡	D	■	▼	
1	COGER ESTRUCTURA ROLLER	1.21	X					
2	ABRIR MALETÍN DEL ROLLER	1.10	X					
3	SACAR LAS PIEZAS	2.10	X					
4	ARMAR BASE DE ROLLER	3.95	X					
5	ESTIRAR EL BANER	2.04	X					
6	COLOCAR EL BANER EN EL ROLLER	4.47	X					
7	ARMAR TODA LA ESTRUCTURA	8.90	X					
8	ENROLLAR ROLLER CON BANNER	3.32	X					
9	DESARMAR BASE	3.42	X					
10	GUARDAR EN EL MALETÍN	2.31	X					
TOTAL		32.81	10	0	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del armado y desarmado de módulos se aprecia que se economizó 2 actividades de transporte, eliminándose por completo.

Diagrama N°38 – DAP empaquetado para Roll Screen

Universal Print

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Método		
	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Empaque de Roll Screen
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen			
Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Operación	3	3	0
Transporte	3	1	2
Espera	-	-	
Inspección	0	0	0
Almacenamiento	0	0	0
Tiempo (min-hombre)	15.35	8.90	6.44

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
1	COGER STRECH FILM	1.20	X					
2	ENROLLAR EL PRODUCTO	3.15	X					
3	COLOCAR RÓTULO	1.62	X					
4	LLEVAR A DESPACHO	2.94		X				
TOTAL		8.90	3	1	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del empaquetado de módulos se aprecia que se economizó 2 actividades de transporte, quedando solo con una.

Tabla N°41 – Resumen DAP para Roll Screen

Actividad	MOVIMIENTOS POR PROCESO ACTUAL					TOTAL
	Prep. Máq.	Corte	Termose.	Arma-desarma	Empaque	
Operación	10	3	8	10	3	**34**
Transporte	4	2	1	0	1	**8**
Espera	-	-	-	-	-	**0**
Inspección	2	0	0	0	0	**2**
Almacenamiento	0	0	0	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

La fabricación de Roll Screen tiene 5 procesos, al sumar todas las actividades, tenemos que hay 34 operaciones, 8 actividades de transporte y 2 inspecciones

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP): FABRICACIÓN DE MÓDULOS

Diagrama N°39 – DAP preparación de máquina Módulos

Universal Print

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Método		
	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Preparado de máquina MUTOH
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	13	10	3
Transporte	➡	7	4	3
Espera	D	-	-	
Inspección	■	2	2	0
Almacenamiento	▼	1	0	1
Tiempo (min-hombre)		44.17	24.46	19.71

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	Encerder máquina MUTOH	0.09	X					
2	Retirar bobina	4.61	X					
3	Guardar bobina usada	0.49	X					
4	Traer bobina a usar	1.51		X				
5	Abrir pines de enganche de bobina	0.84	X					
6	Colocar bobina en máquina	3.87	X					
7	Cerrar pines de enganche de bobina	1.84	X					
8	Correr bobina	0.77	X					
9	Imprimir prueba de color (automático)	2.88	X					
10	Revisar color	2.00				X		
11	Traslado a computadora de MUTOH	0.17		X				
12	Activar limpieza de cabezales	0.60	X					
13	Limpiar cabezales (automático)	2.25	X					
14	Traslado a máquina MUTOH	0.19		X				
15	Revisar color	0.40				X		
16	Traslado a computadora de MUTOH	1.95		X				
TOTAL		24.4554	10	4	0	2	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del preparado de máquinas del módulo se puede observar que se ha disminuido el número de operaciones de 13 a 10 actividades, teniendo una economía de 3; además la actividad de transporte se redujo de 7 a 4.

Diagrama N°40 – DAP corte de material para Módulos

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método		
	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Corte de Vinil
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	3	3	0
Transporte	➡	3	2	1
Espera	D	-	-	
Inspección	■	0	0	0
Almacenamiento	▼	1	0	1
Tiempo (min-hombre)		13.85	10.38	3.47

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	COGER TIJERA	0.65	X					
2	IR A MÁQUINA MUTOH	0.74		X				
3	PRESIONAR BOTÓN DE CORRIDO	0.33	X					
4	CORTAR MATERIAL	5.65	X					
5	LLEVAR MATERIAL A MESA DE TRABAJO	3.01		X				
TOTAL		10.38	3	2	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del corte de material de módulos se puede observar que se ha disminuido el número de transportes de 3 a 2 actividades, teniendo una economía de 1; además la actividad de almacenamiento se redujo de 1 a 0

Diagrama N°41 – DAP termosellado para Módulos

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método		
	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Termosellado Módulo
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	10	8	2
Transporte	➡	2	1	1
Espera	D	-	-	
Inspección	■	0	0	0
Almacenamiento	▼	0	0	0
Tiempo (min-hombre)		35.67	26.08	9.59

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	ENROLLAR EL BANNER	3.07	X					
2	ESTIRAR EL BANNER EN MESA	1.03	X					
3	IR AL ESTANTE DE HERRAMIENTAS	2.03		X				
4	BUSCAR LA TERMOSELLADORA	2.66	X					
5	ENCENDER LA TERMOSELLADORA	1.17	X					
6	DOBLAR EL BORDE DEL BANER	5.00	X					
7	TERMOSELLAR EL BANNER	7.67	X					
8	DOBLAR EL BANNER	2.46	X					
9	APAGAR LA TERMOSELLADORA	1.01	X					
TOTAL		26.08	8	1	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del corte de material se puede observar que se ha disminuido 2 operaciones y un transporte

Diagrama N°42 – DAP armado y desarmado de Módulos

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Armado y desarmado de Roll Screen
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	8	8	0
Transporte	➡	2	0	2
Espera	D	-	-	
Inspección	■	1	1	0
Almacenamiento	▼	0	0	0
Tiempo (min-hombre)		47.14	30.50	16.64

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	COGER ESTRUCTURA ROLLER	1.21	X					
2	ABRIR MALETÍN DEL MÓDULO	1.10	X					
3	SACAR LAS PIEZAS	2.10	X					
4	ARMAR MÓDULO	3.95	X					
5	COLOCAR VINIL CABEZERA	2.04	X					
6	COLOCAR VINIL BASE	4.47	X					
7	REVISAR PEGADO	8.90				X		
8	DESARMAR MÓDULO	3.32	X					
9	GUARDAR EN EL MALETÍN	3.42	X					
TOTAL		30.50	8	0	0	1	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del armado y desarmado de módulos se aprecia que se economizó 2 actividades de transporte, eliminándose por completo.

Diagrama N°43 – DAP armado y desarmado de Módulos

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO

Universal Print

Método	Actual	
	Propuesto	X

Actividad	Empaque de Roll Screen
Lugar	Planta producción
Operario	Operario 1
Elaborado por	Ysabel Aliaga

Resumen				
Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Operación	●	3	3	0
Transporte	➡	3	1	2
Espera	D	-	-	
Inspección	■	0	0	0
Almacenamiento	▼	0	0	0
Tiempo (min-hombre)		15.35	8.92	6.43

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos ●	➡	D	■	▼	Observaciones
1	COGER STRECH FILM	1.22	X					
2	ENROLLAR EL PRODUCTO	3.17	X					
3	COLOCAR RÓTULO	1.62	X					
4	LLEVAR A DESPACHO	2.90		X				
TOTAL		8.92	3	1	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del empaquetado de módulos se aprecia que se economizó 2 actividades de transporte, quedando solo con una.

Tabla N°42 – Resumen DAP para Módulos

Actividad		MOVIMIENTOS POR PROCESO ACTUAL					TOTAL
		Prep. Máq.	Corte	Termose.	Arma-desarma	Empaque	
Operación	●	10	3	8	8	0	**29**
Transporte	➡	4	2	1	0	2	**9**
Espera	D	-	-	-	-		**0**
Inspección	■	2	0	0	1	0	**3**
Almacenamiento	▼	0	0	0	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

La fabricación de Módulos tiene 5 procesos, al sumar todas las actividades, tenemos que hay 29 operaciones, 9 actividades de transporte y 3 inspecciones

En el siguiente cuadro se puede apreciar la disminución de la cantidad de actividades por cada tipo de producto:

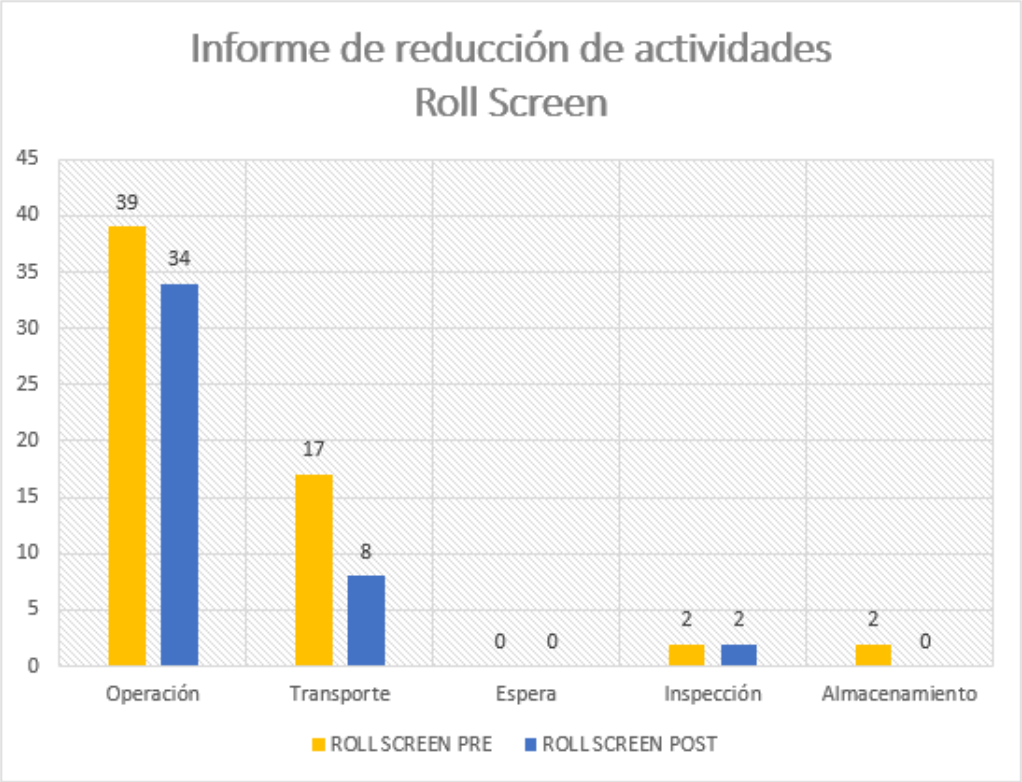
Tabla N°43 – Resumen DAP para Módulos

Actividad		ROLL SCREEN		REDUC.	% RP	MÓDULOS		REDUC.	% RP
		PRE	POST			PRE	POST		
Operación	●	39	34	5	13%	37	29	8	22%
Transporte	➡	17	8	9	53%	17	9	8	47%
Espera	D	0	0	0		0	0	0	
Inspección	■	2	2	0	0%	3	3	0	0%
Almacenamiento	▼	2	0	2	100%	2	0	2	100%
TOTAL ACTIVIDADES		**60**	**44**	**16**	**27%**	**59**	**41**	**18**	**31%**

Fuente: Elaboración propia

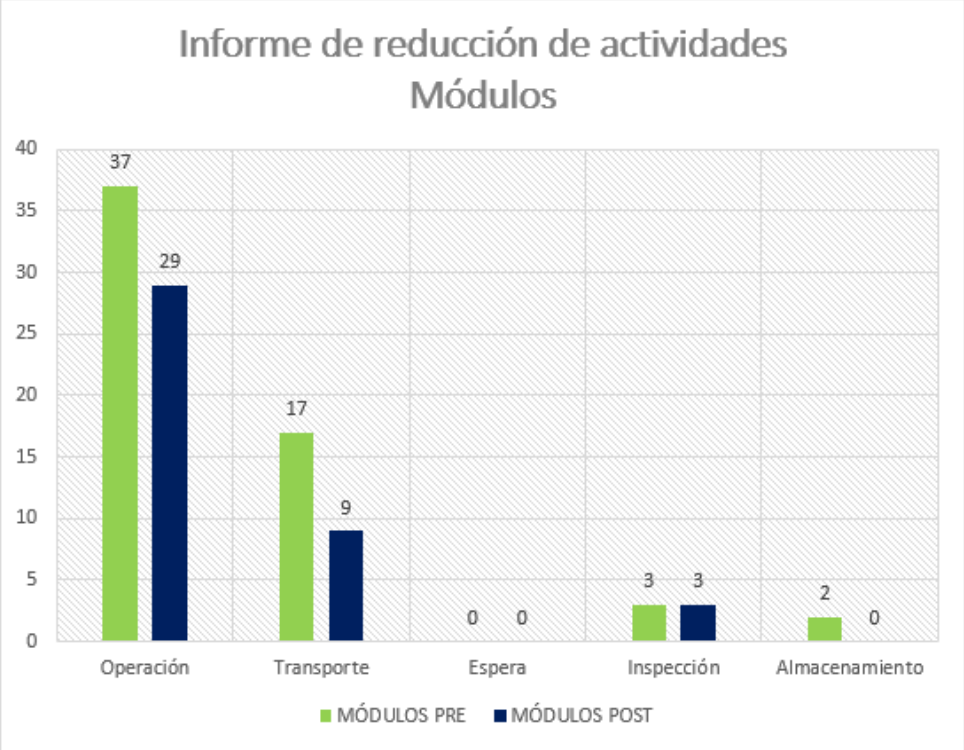
Como se aprecia en la tabla anterior, para el Roll Screen, las operaciones pasaron de 39 a 34, teniendo una reducción del 13%, la cantidad de transportes era 17 y con las mejoras pasó a 8, que significa un 53% de reducción de procesos, la actividad de almacenamiento se eliminó. Para la producción de Módulos, las operaciones pasaron de 37 a 29, teniendo una mejora de 22%, los transportes se redujeron de 17 a 9 es decir, una reducción de procesos del 47%, y también se eliminó la actividad de almacenamiento.

Gráfica N°8 – Informe de actividades del Roll Screen



Fuente: Elaboración propia

Gráfica N°9 – Informe de actividades del Módulo



Fuente: Elaboración propia

Variable dependiente: productividad

Dimensión 1: Eficacia

Tabla N°44 – Unid producidas/ Unid progr. / Eficacia (Febrero – Mayo 2017)

ROLL SCREEN

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLLER SCREEN		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**UNIDADES PROGRAMADAS**	**Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas**
1-Feb	7	8	88%
2-Feb	10	14	71%
3-Feb	9	10	90%
6-Feb	10	14	71%
7-Feb	10	14	71%
…			
25-May	9	12	75%
26-May	7	8	88%
27-May	9	10	90%
29-May	9	10	90%
30-May	8	10	80%
31-May	10	14	71%
MIN	7	8	60%
MÁX	11	15	91%
PROMEDIO	8.9	10.8	83%

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló la información de la producción efectiva o real diaria y de la producción programada de Roll Screen, durante 85 días entre febrero y mayo 2017. Con estos datos se obtuvo la eficacia diaria. Como se puede observar, lo mínimo producido es 7 Roll Screen por día y lo máximo es 11. La eficiencia promedio es de 83%.

Tabla N°45 – Unid producidas/ Unid progr. / Eficacia (Febrero – Mayo 2017)

MÓDULO

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**UNIDADES PROGRAMADAS**	**Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas**
1-Feb	7	8	88%
2-Feb	4	5	80%
3-Feb	3	4	75%
6-Feb	2	2	100%
7-Feb	3	4	75%
…			
25-May	7	8	88%
26-May	4	5	80%
27-May	4	5	80%
29-May	7	8	88%
30-May	5	6	83%
31-May	5	6	83%
MIN	2	2	75%
MÁX	7	8	100%
PROMEDIO	4.2	5.1	82%

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló la información sobre la producción efectiva o real diaria y de la producción programada de los módulos, durante 85 días entre febrero y mayo 2017. Con estos datos se obtuvo la eficacia diaria. Como se puede observar, lo mínimo producido es 2 módulos por día y lo máximo es 7. La eficiencia promedio es de 82%.

Dimensión 2: Eficiencia

Tabla N°46 – Horas efec./ Horas progr. / Eficiencia (Febrero – Mayo 2017)

ROLL SCREEN

ÁREA VISUAL	Universal Print		
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA			
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLL SCREEN		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**HORAS HOMBRE REAL**	**HORAS HOMBRE PROGRAMADAS**	**Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas**
1-Feb	18	24	75%
2-Feb	20	24	83%
3-Feb	19	22	86%
6-Feb	14	22	64%
7-Feb	15	18	83%
…			
25-May	22	24	92%
26-May	12	18	67%
27-May	15	20	75%
29-May	17	22	77%
30-May	18	20	90%
31-May	17	24	71%
MIN	12	16	63%
MÁX	22	24	94%
PROMEDIO	16.84	20.75	81%

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló la información sobre las horas hombre efectiva o real diaria y de las horas hombre programadas para la realización de Roll Screen, durante 85 días entre febrero y mayo 2017. Con estos datos se obtuvo la eficiencia diaria. Como se puede observar, las horas efectivas mínimas son 12 y las máximas son 22, teniendo en cuenta que son 5 operarios los que trabajan los módulos. La eficiencia promedio es de 81%

Tabla N°47 – Horas efec./ Horas progr. / Eficiencia (Febrero – Mayo 2017)

MÓDULO

ÁREA VISUAL	Universal Print		
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA			
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**HORAS HOMBRE REAL**	**HORAS HOMBRE PROGRAMADAS**	**Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas**
1-Feb	25	26	96%
2-Feb	27	34	79%
3-Feb	34	36	94%
6-Feb	22	34	65%
7-Feb	22	24	92%
…			
25-May	22	34	65%
26-May	21	28	75%
27-May	26	28	93%
29-May	25	36	69%
30-May	24	28	86%
31-May	20	24	83%
MIN	20	24	61%
MÁX	35	36	97%
PROMEDIO	25.54	30.71	83%

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló la información sobre las horas hombres efectivas o reales diarias y de las horas hombre programadas para la realización de módulos, durante 85 días entre febrero y mayo 2017. Con estos datos se obtuvo la eficiencia diaria. Como se puede observar, las horas efectivas mínimas son 20 y las máximas son 35, teniendo en cuenta que son 5 operarios los que trabajan los módulos. La eficiencia promedio es de 83%

Tabla N°48 – PRODUCTIVIDAD después (Febrero – Mayo 2017)

ROLL SCREEN

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLLER SCREEN		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**HORAS HOMBRE REAL**	**PRODUCTIVIDAD: Und/H-H**
1-Feb	7	18	0.39
2-Feb	10	20	0.50
3-Feb	9	19	0.47
6-Feb	10	14	0.71
7-Feb	10	15	0.67
…			
25-May	9	22	0.41
26-May	7	12	0.58
27-May	9	15	0.60
29-May	9	17	0.53
30-May	8	18	0.44
31-May	10	17	0.59
MIN	7	12	0.33
MÁX	11	22	0.92
PROMEDIO	8.9	16.8	0.54

Fuente: Elaboración propia

Con la información recopilada durante febrero a mayo 2017, se obtuvo las unidades producidas y las horas hombre efectivas para realizar dichos trabajos, con esto se calculó la productividad, siendo que la mínima fue de 0.33 roll screen/H-H, la máxima fue 0.92 roll screen/H-H y la productividad promedio fue de 0.54 roll screen/H-H

Tabla N°49 – PRODUCTIVIDAD después (Febrero – Mayo 2017)

MÓDULOS

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**HORAS HOMBRE REAL**	**PRODUCTIVIDAD: Und/H-H**
1-Feb	7	25	0.28
2-Feb	4	27	0.15
3-Feb	3	34	0.09
6-Feb	2	22	0.09
7-Feb	3	22	0.14
…			
25-May	7	22	0.32
26-May	4	21	0.19
27-May	4	26	0.15
29-May	7	25	0.28
30-May	5	24	0.21
31-May	5	20	0.25
MIN	2	20	0.06
MÁX	7	35	0.35
PROMEDIO	4.2	25.5	0.17

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta la información recopilada durante febrero a mayo 2017, se obtuvo las unidades producidas y las horas hombre efectivas para realizar dichos trabajos, con esto se calculó la productividad, siendo que la mínima fue de 0.06 módulos/H-H, la máxima fue 0.35 módulos/H-H y la productividad promedio fue de 0.17 módulos/H-H

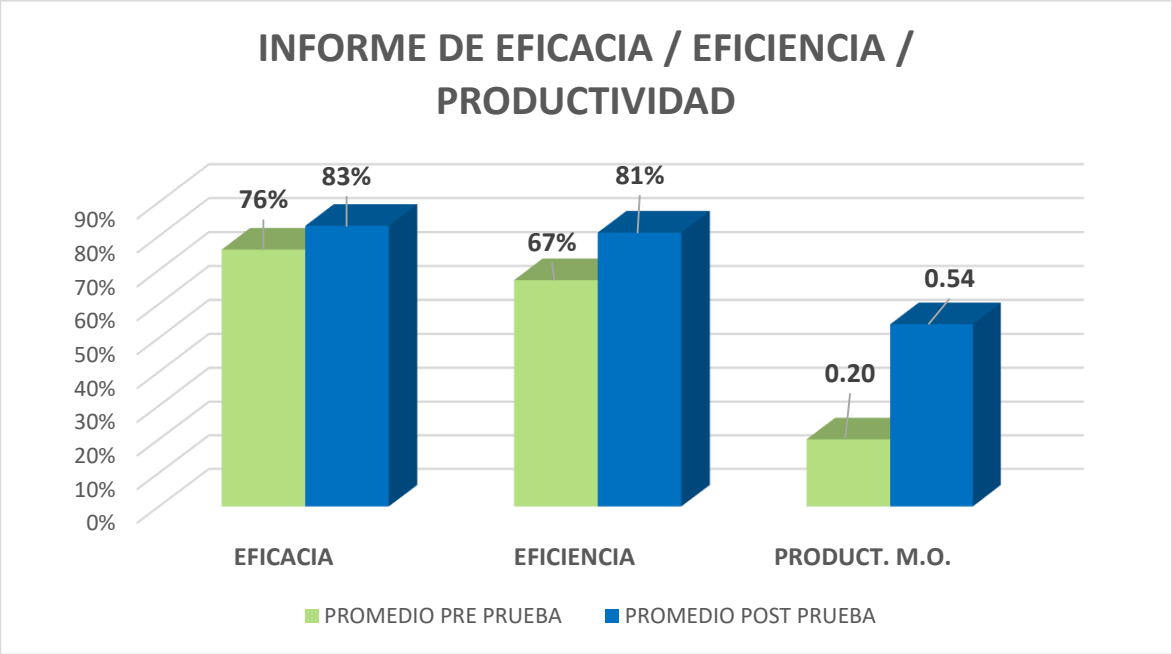
Tabla N°50 – Eficiencia, eficacia y productividad antes y después ROLL SCREEN

RESUMEN ROLL SCREEN

	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAM	H-H REAL	H-H PROGRAM	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCT. M.O.
PROMEDIO PRE PRUEBA	8.10	10.70	13.91	21.01	76%	67%	0.20
PROMEDIO POST PRUEBA	8.90	10.80	16.84	20.75	83%	81%	0.54
% INCREMENTO	9%	1%	17%	-1%	8%	17%	63%

Fuente: Elaboración propia

Gráfica N°10 – Eficiencia, eficacia y productividad ROLL SCREEN



Fuente: Elaboración propia

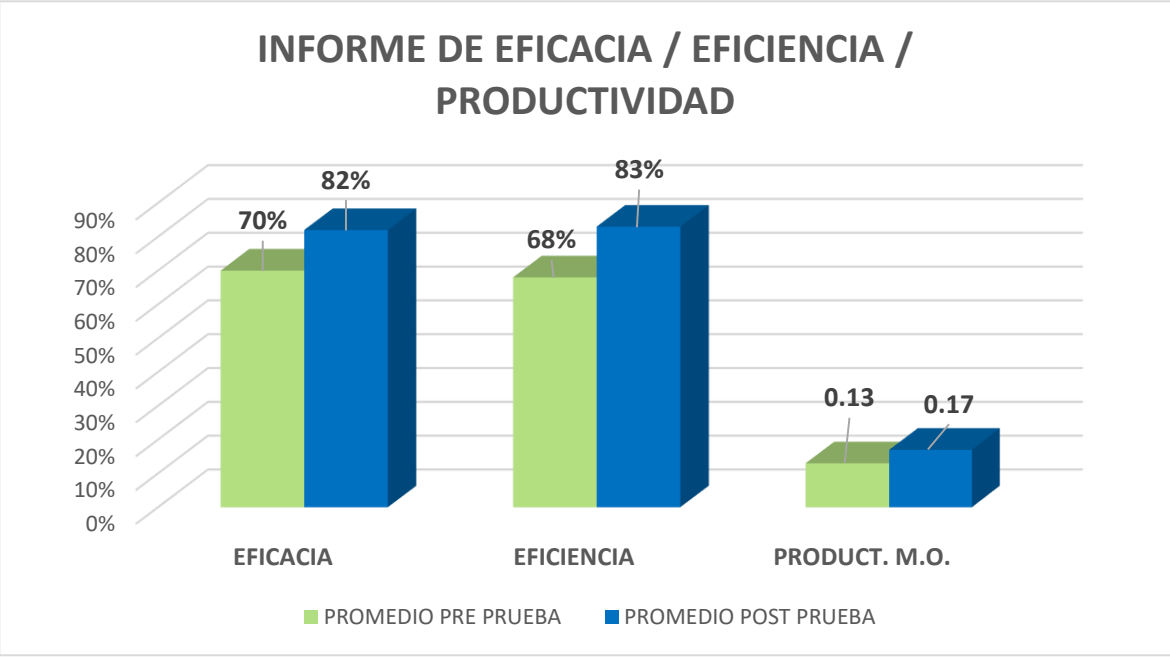
Como se muestra en la tabla y el gráfico anteriores, para la producción de Roll Screen, las **unidades producidas** en promedio aumentaron de 8.1 a 8.9 que es 9% de incremento. Asimismo, el ítem de **horas efectivas** promedio se incrementó de 13.91 a 16.84 lo cual representa un 17% de incremento. La **eficacia** muestra un incremento de 76% a 83%, es decir 8% más. El ítem **eficiencia** se ha incrementado en un 17% pasando de 67% a 81%. Por último, el ítem **productividad de mano de obra** nos arroja un incremento de 63% como resultado de pasar de 0.20 a 0.54.

Tabla N°51 – Eficiencia, eficacia y productividad antes y después MÓDULOS

RESUMEN MÓDULOS

	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAM	H-H REAL	H-H PROGRAM	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCT. M.O.
PROMEDIO PRE PRUEBA	2.70	3.80	21.32	31.36	70%	68%	0.13
PROMEDIO POST PRUEBA	4.20	5.10	25.56	30.71	82%	83%	0.17
% INCREMENTO	36%	25%	17%	-2%	15%	18%	24%

Gráfica N°11 – Eficiencia, eficacia y productividad MÓDULOS



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla y el gráfico anteriores, para la producción de Módulos, las **unidades producidas** en promedio aumentaron de 2.7 a 4.2 que es 36% de incremento. Asimismo, el ítem de **horas efectivas** promedio se incrementó de 21.32 a 25.56 lo cual representa un 17% de incremento. La **eficacia** muestra un incremento de 70% a 82%, es decir 15% más. El ítem **eficiencia** se ha incrementado en un 18% pasando de 68% a 83%. Por último, el ítem **productividad de mano de obra** nos arroja un incremento de 24% como resultado de pasar de 0.13 a 0.1

2.5.5 ANÁLISIS COSTO / BENEFICIO

Para obtener el análisis del beneficio monetario que han significado la implementación de las mejoras, se ha obtenido el valor de venta de cada producto y el costo asociado a este (mano de obra y materiales), con lo cual se tiene el margen de utilidad bruto. Como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla N°52 – Margen de utilidad (Sept. – Dic.) ROLL SCREEN

MARGEN DE UTILIDAD

ROLL SCREEN (Antes)

FECHA	CANT M2	VENTA	COSTO TOTAL	MARGEN DE UTILIDAD
1-Set	16	1,280	1,080	200
2-Set	18	1,440	1,215	225
5-Set	16	1,280	1,080	200
6-Set	18	1,440	1,215	225
7-Set	18	1,440	1,215	225
...				
23-Dic	18	1,440	1,215	225
26-Dic	16	1,280	1,080	200
27-Dic	16	1,280	1,080	200
28-Dic	14	1,120	945	175
29-Dic	16	1,280	1,080	200
30-Dic	18	1,440	1,215	225
TOTAL	1,382	110,560	93,285	17,275

Fuente: Elaboración propia

El cuadro muestra que se ha producido 1 382 metros de banner para el armado de ROLL SCREEN, que en ventas significa S/. 110 mil con un costo de S/. 93 mil. Esto ha generado una utilidad de S/. 17 275.00

Tabla N°53 – Margen de utilidad (Sept. – Dic.) MÓDULOS

MARGEN DE UTILIDAD

MÓDULOS (Antes)

FECHA	CANT M2	VENTA	COSTO TOTAL	MARGEN DE UTILIDAD
1-Set	2	700	610	90
2-Set	3	1,050	915	135
5-Set	2	700	610	90
6-Set	1	350	305	45
7-Set	2	700	610	90
...				
23-Dic	4	1,400	1,220	180
26-Dic	3	1,050	915	135
27-Dic	3	1,050	915	135
28-Dic	4	1,400	1,220	180
29-Dic	5	1,750	1,525	225
30-Dic	4	1,400	1,220	180
TOTAL	**230**	**80,500**	**70,150**	**10,350**

Fuente: Elaboración propia

El cuadro muestra que se ha producido 230 metros de banner para el armado de Módulos, que en ventas significa S/. 80 mil con un costo de S/. 70 mil. Esto ha generado una utilidad de S/. 10 350.00.

Luego, se pasa a analizar las ventas, costo y utilidad luego de la implantación del estudio del trabajo para ambos tipos de producto.

Tabla N°54 – Margen de utilidad (Feb. – May.) ROLL SCREEN

MARGEN DE UTILIDAD

ROLL SCREEN (Después)

FECHA	CANT M2	VENTA	COSTO TOTAL	MARGEN DE UTILIDAD
1-Feb	14	1,120	945	175
2-Feb	20	1,600	1,350	250
3-Feb	18	1,440	1,215	225
6-Feb	20	1,600	1,350	250
7-Feb	20	1,600	1,350	250
...				
25-May	18	1,440	1,215	225
26-May	14	1,120	945	175
27-May	18	1,440	1,215	225
29-May	18	1,440	1,215	225
30-May	16	1,280	1,080	200
31-May	20	1,600	1,350	250
TOTAL	**1,506**	**120,480**	**101,655**	**18,825**

Fuente: Elaboración propia

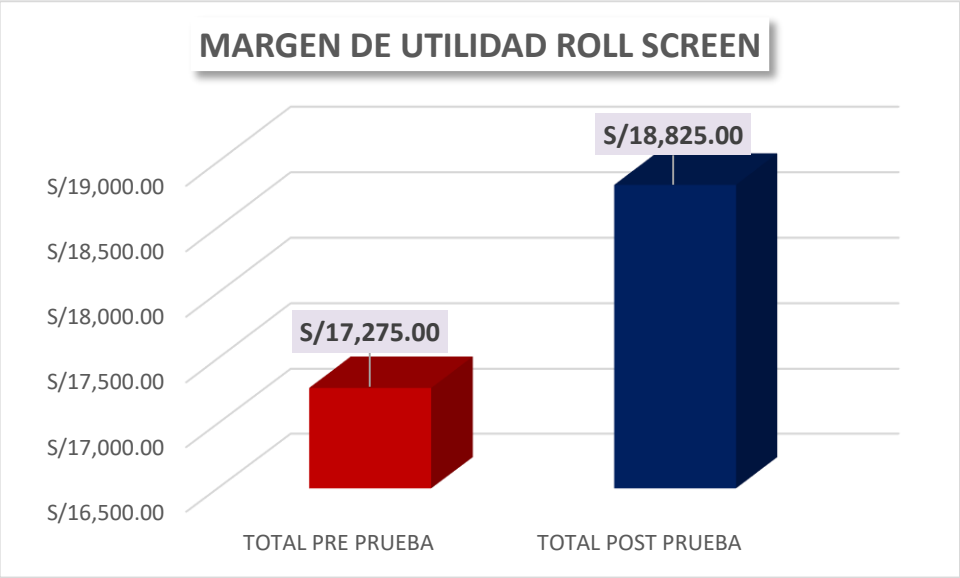
El cuadro muestra que luego de la mejora, se ha producido 1,506 metros de banner para el armado de ROLL SCREEN, que en ventas significa S/. 120 mil con un costo de S/. 101 mil. Esto ha generado una utilidad de S/. 18 825.00

Tabla N°55 – Margen de utilidad antes y después - ROLL SCREEN

ROLL SCREEN				
	TOTAL PRE PRUEBA	TOTAL POST PRUEBA	INCREMENTO	% MEJORA
MARGEN DE UTILIDAD	S/17,275.00	S/18,825.00	S/1,550.00	8%

Fuente: Elaboración propia

Gráfica N°12 – Margen de utilidad antes y después - ROLL SCREEN



Fuente: Elaboración propia

Al comparar el antes y después la implementación, se nota que la utilidad mejoró con respecto a la producción de Roll Screen. El beneficio económico de la aplicación del estudio del trabajo fue de S/. 1,155.00 es decir 8% más.

Tabla N°56 – Margen de utilidad (Feb. – May.) MÓDULOS

MARGEN DE UTILIDAD

MÓDULOS (Después)

FECHA	CANT M2	VENTA	COSTO TOTAL	MARGEN DE UTILIDAD
1-Feb	7	2,450	2,135	315
2-Feb	4	1,400	1,220	180
3-Feb	3	1,050	915	135
6-Feb	2	700	610	90
7-Feb	3	1,050	915	135
…				
25-May	7	2,450	2,135	315
26-May	4	1,400	1,220	180
27-May	4	1,400	1,220	180
29-May	7	2,450	2,135	315
30-May	5	1,750	1,525	225
31-May	5	1,750	1,525	225
TOTAL	**357**	**124,950**	**108,885**	**16,065**

Fuente: Elaboración propia

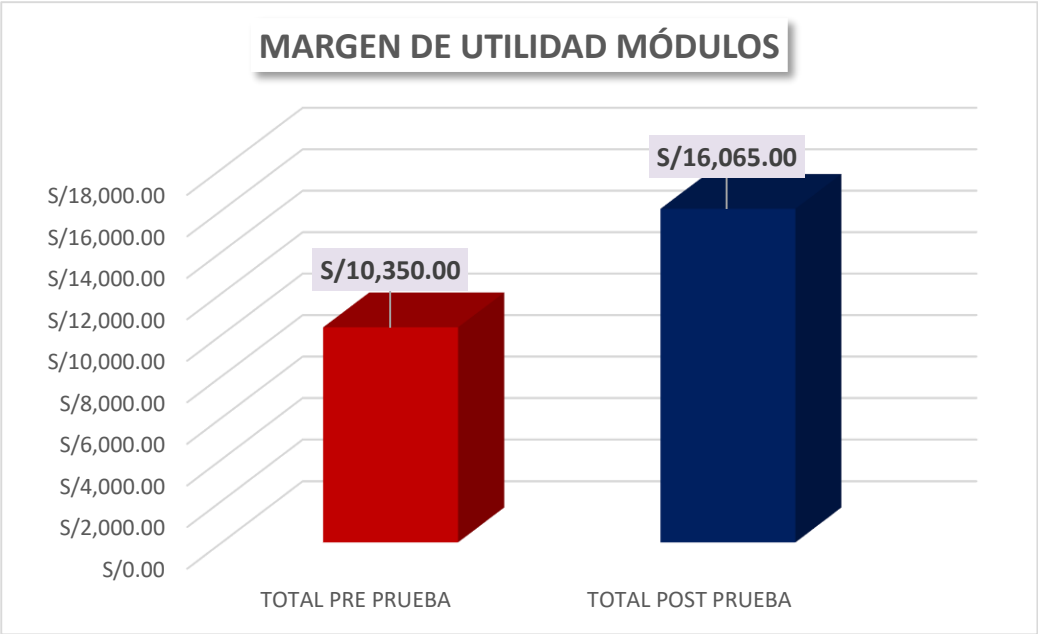
El cuadro muestra que luego de la mejora, se ha producido 357 metros de banner para el armado de MÓDULOS, que en ventas significa S/. 124 mil con un costo de S/. 108 mil. Esto ha generado una utilidad de S/. 16,065.00

Tabla N°57 – Margen de utilidad antes y después – MÓDULOS

MÓDULOS				
	TOTAL PRE PRUEBA	TOTAL POST PRUEBA	INCREMENTO	% MEJORA
MARGEN DE UTILIDAD	S/10,350.00	S/16,065.00	S/5,715.00	36%

Fuente: Elaboración propia

Gráfica N°13 – Margen de utilidad antes y después – MÓDULOS



Fuente: Elaboración propia

Al comparar el antes y después la implementación, se nota que la utilidad mejoró con respecto a la producción de Módulos. El beneficio económico de la aplicación del estudio del trabajo fue de S/. 5,715.00 es decir 36% más.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

III. RESULTADOS

En este capítulo se contrastarán los resultados con las hipótesis planteadas anteriormente. Lo primero que se realizó fue la prueba de normalidad de las variables, luego se pasó a comparar los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora mediante el software estadístico SPSS vs. 23.

2.6 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

5.1.1 VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Tabla N°58 – Productividad antes y después Área Visual

PRODUCTIVIDAD ÁREA VISUAL

DÍA	PRODUCTIVIDAD ANTES	DÍA	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
1-Set	0.12	1-Feb	0.33
2-Set	0.17	2-Feb	0.30
5-Set	0.09	3-Feb	0.23
6-Set	0.06	6-Feb	0.33
7-Set	0.11	7-Feb	0.35
…			
26-Dic	0.14	26-May	0.33
27-Dic	0.21	27-May	0.32
28-Dic	0.29	29-May	0.38
29-Dic	0.21	30-May	0.31
30-Dic	0.23	31-May	0.41
MIN	0.05	**MIN**	0.21
MÁX	0.37	**MÁX**	0.45
PROMEDIO	0.16	**PROMEDIO**	0.31

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior se observa los datos obtenidos sobre la productividad del antes y del después del área de visual, se tomaron los datos de 85 días tanto antes de la mejora y luego de esta. Para realizar la productividad como área, se procedió a sumar las unidades producidas del Roll Screen y de Módulos, así como las horas hombre utilizadas para dicha producción. Luego se halló

el promedio de la productividad para hacer una comparación, como se muestra en la tabla, antes de la aplicación del estudio del trabajo era 0.16 unidades/H-H, después de la mejora se observa un incremento ya que la nueva media de la productividad es 0.31 unidades/H-H

Tabla N°59 – Análisis descriptivo de la productividad antes y después

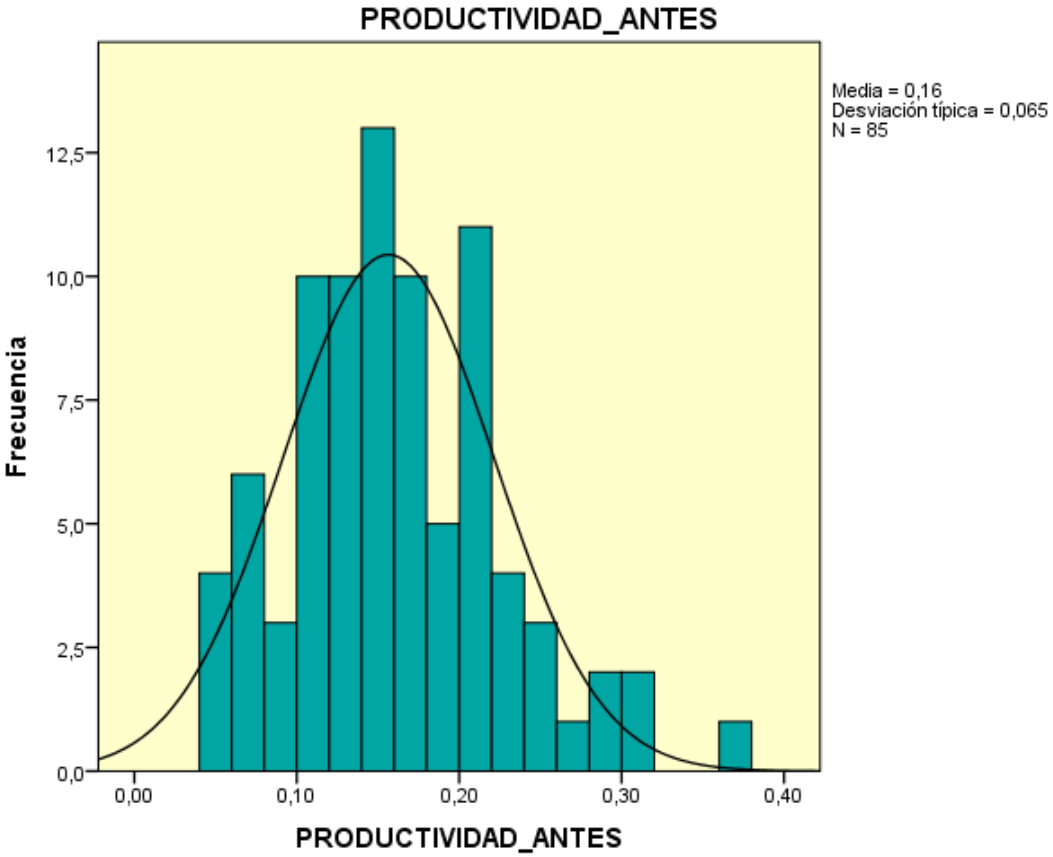
Área Visual

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	85	.05	.37	.1565	.06497
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	85	.21	.45	.3113	.05644
N válido (según lista)	85				

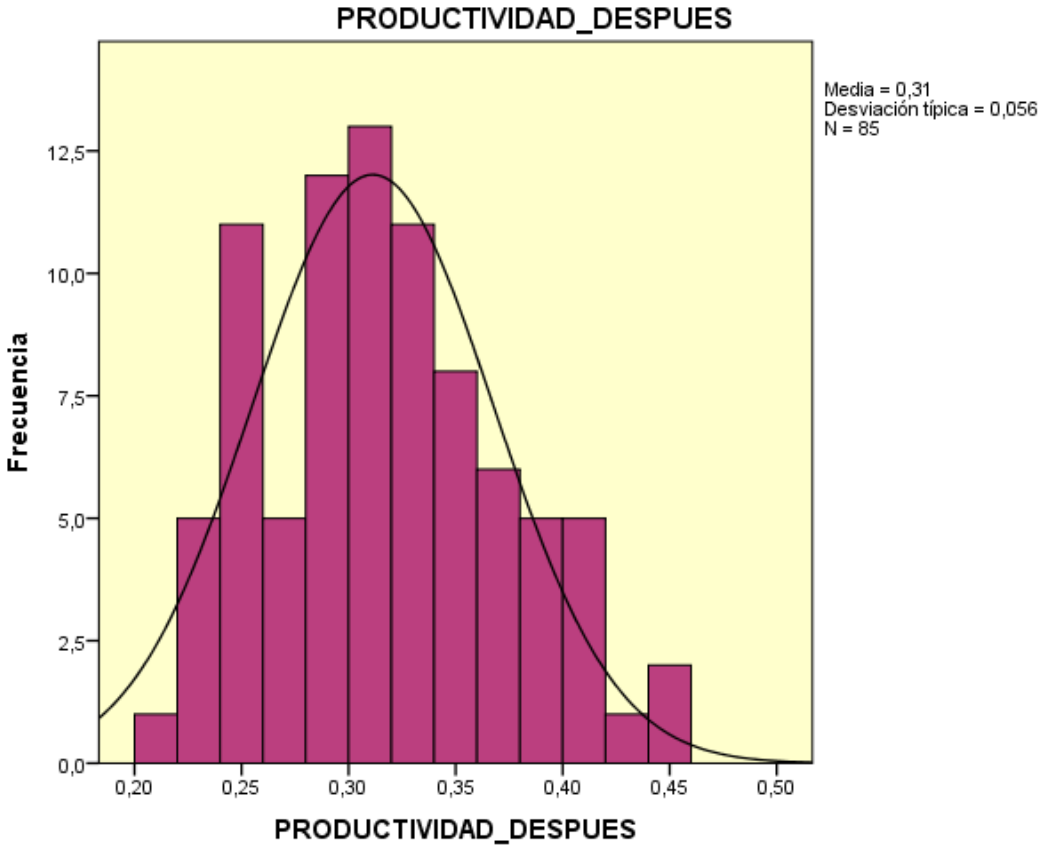
Fuente: Elaboración propia

Gráfica N°14 – Histograma de productividad área visual – Antes



Fuente: Elaboración propia

Gráfica N°15 – Histograma de productividad área visual - Después



Fuente: Elaboración propia

La tabla 59 muestra el análisis descriptivo de la productividad del área de visual realizado mediante el programa SPSS Stadistics. Como se aprecia, la media aumentó, confirmando lo que antes se había hallado mediante Excel. Además, muestra la desviación estándar del antes que era de 0.64 y luego de la mejora es de 0.56, es decir los datos están menos dispersos con respecto a la media.

Los gráficos 14 y 15 son los histogramas de la productividad total del área de visual, en el cual se representa la distribución frecuencial de la misma. Se observa que en el histograma del antes la productividad tiene una distribución normal, pero están un poco más dispersos en comparación al gráfico 15, donde el dato mínimo se encuentra un poco más cerca de la media que en el anterior.

5.1.2 DIMENSIÓN 1: EFICACIA

Tabla N°60 – Eficacia antes y después Área Visual

EFICACIA ÁREA VISUAL

DÍA	Eficacia ANTES	DÍA	Eficacia DESPUÉS
1-Set	71%	1-Feb	88%
2-Set	80%	2-Feb	74%
5-Set	71%	3-Feb	86%
6-Set	77%	6-Feb	75%
7-Set	79%	7-Feb	72%
…			
26-Dic	73%	26-May	85%
27-Dic	79%	27-May	87%
28-Dic	79%	29-May	89%
29-Dic	72%	30-May	81%
30-Dic	72%	31-May	75%
MIN	67%	**MIN**	67%
MÁX	80%	**MÁX**	92%
PROMEDIO	75%	**PROMEDIO**	82%

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior se observa los datos obtenidos sobre la eficacia del antes y del después del área de visual, se tomaron los datos de 85 días tanto antes de la mejora y luego de esta. Para realizar la eficacia como área, se procedió a sumar las unidades producidas del Roll Screen y de Módulos, así como las unidades programadas por día. Luego se halló el promedio de la eficacia para hacer una comparación, como se muestra en la tabla, antes de la aplicación del estudio del trabajo era 75%, después de la mejora se observa un incremento ya que la nueva media de la eficacia es 82%.

Tabla N°61 – Análisis descriptivo de la eficacia antes y después

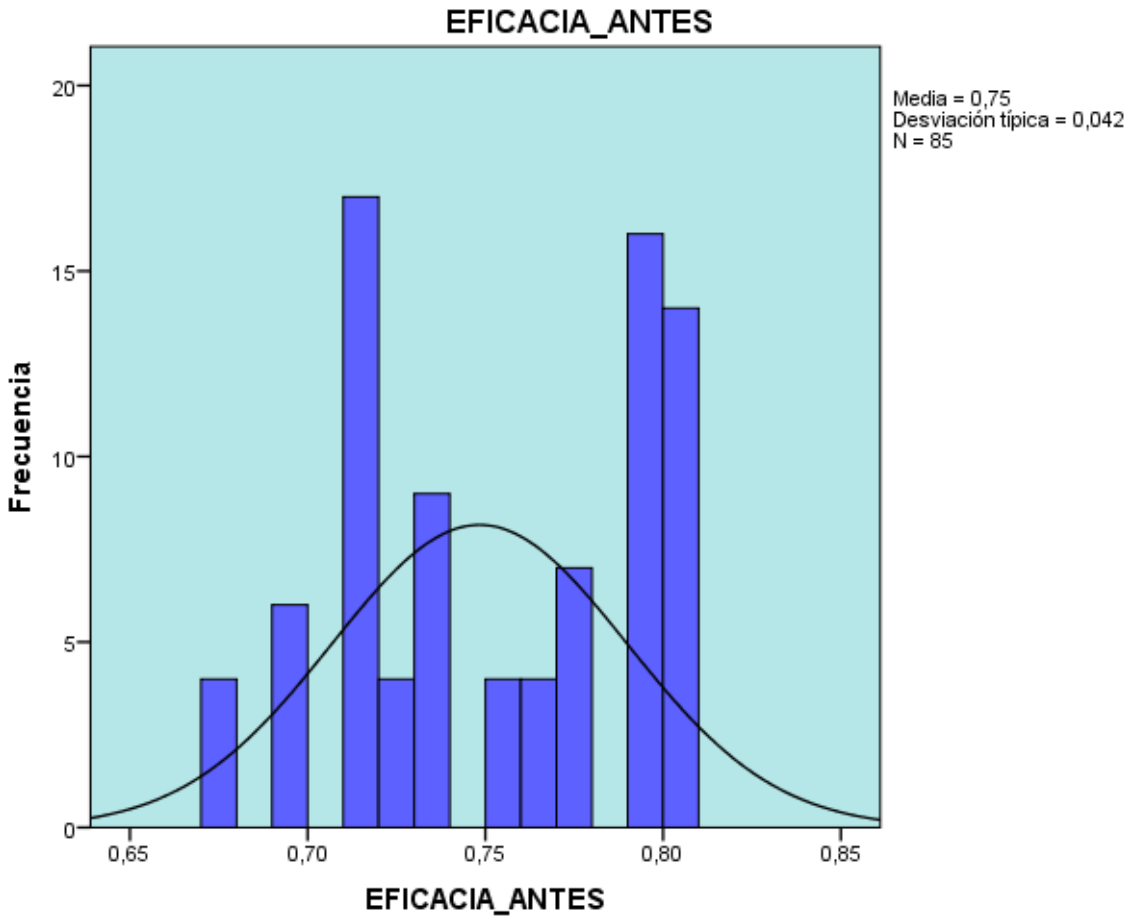
Área Visual

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
EFICACIA_ANTES	85	.67	.80	.7484	.04157
EFICACIA_DESPUES	85	.67	.92	.8259	.06487
N válido (según lista)	85				

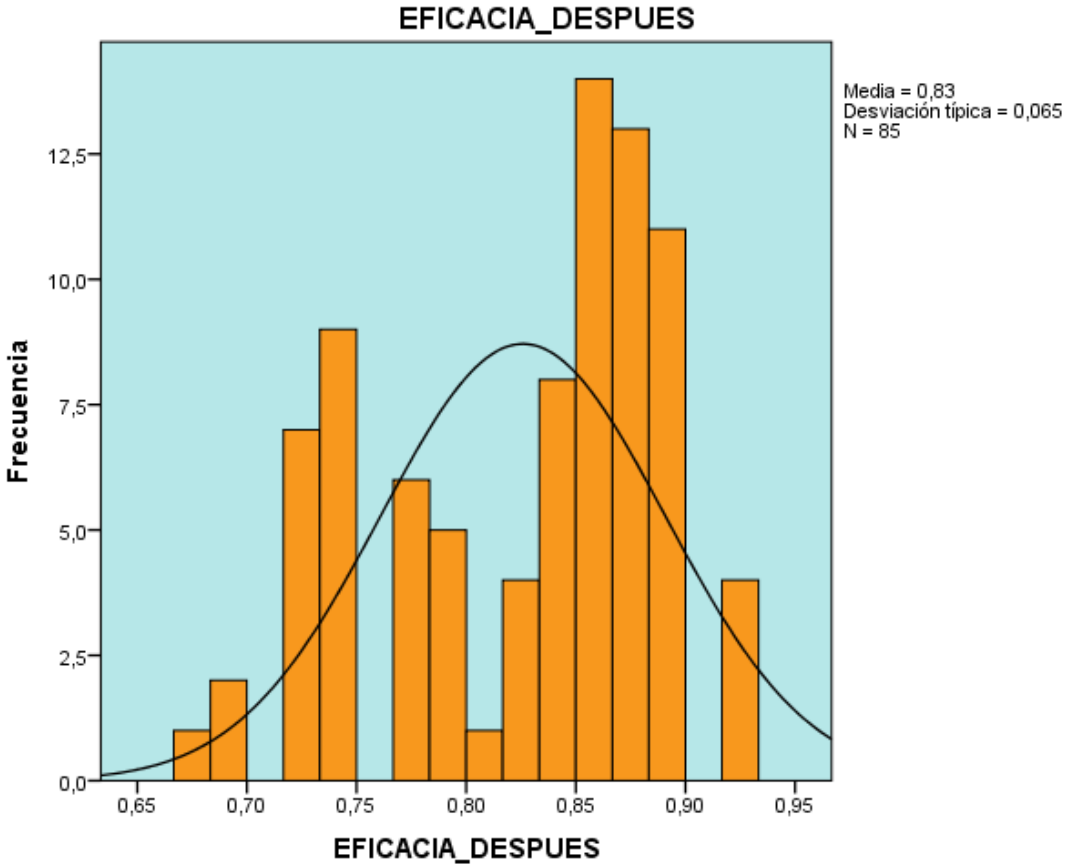
Fuente: Elaboración propia

Gráfica N°16 – Histograma de eficacia área visual – Antes



Fuente: Elaboración propia

Gráfica N°17 – Histograma de eficacia área visual – Después



Fuente: Elaboración propia

La tabla 61 muestra el análisis descriptivo de la eficacia del área de visual realizado mediante el programa SPSS Stadistics. Como se aprecia, la media aumentó, confirmando lo que antes se había hallado mediante Excel. Además, muestra la desviación estándar del antes que era de 0.41 y luego de la mejora es de 0.64, lo que da a entender que los datos están más dispersos, esto se explica porque el mínimo de eficacia es el mismo, pero se aumentó la eficacia máxima.

Los gráficos 16 y 17 son los histogramas de la eficacia total del área de visual, en el cual se representa la distribución frecuencial de la misma. Se observa que en el histograma del antes la eficacia tiene una distribución normal, la curva sigue una distribución normal en ambos casos.

5.1.3 DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA

Tabla N°62 – Eficiencia antes y después Área Visual

EFICIENCIA ÁREA VISUAL

DÍA	Eficiencia ANTES	DÍA	Eficiencia DESPUÉS
1-Set	63%	1-Feb	86%
2-Set	80%	2-Feb	81%
5-Set	83%	3-Feb	91%
6-Set	59%	6-Feb	64%
7-Set	84%	7-Feb	88%
…			
26-Dic	77%	26-May	72%
27-Dic	56%	27-May	85%
28-Dic	56%	29-May	72%
29-Dic	83%	30-May	88%
30-Dic	63%	31-May	77%
MIN	50%	**MIN**	63%
MÁX	87%	**MÁX**	93%
PROMEDIO	67%	**PROMEDIO**	82%

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior se observa los datos obtenidos sobre la eficiencia del antes y del después del área de visual, se tomaron los datos de 85 días tanto antes de la mejora y luego de esta. Para realizar la eficacia como área, se procedió a sumar las horas hombre reales del Roll Screen y de Módulos, así como las horas hombre programadas por día. Luego se halló el promedio de la eficiencia para hacer una comparación, como se muestra en la tabla, antes de la aplicación del estudio del trabajo era 67%, después de la mejora se observa un incremento ya que la nueva media de la eficiencia es de 82%.

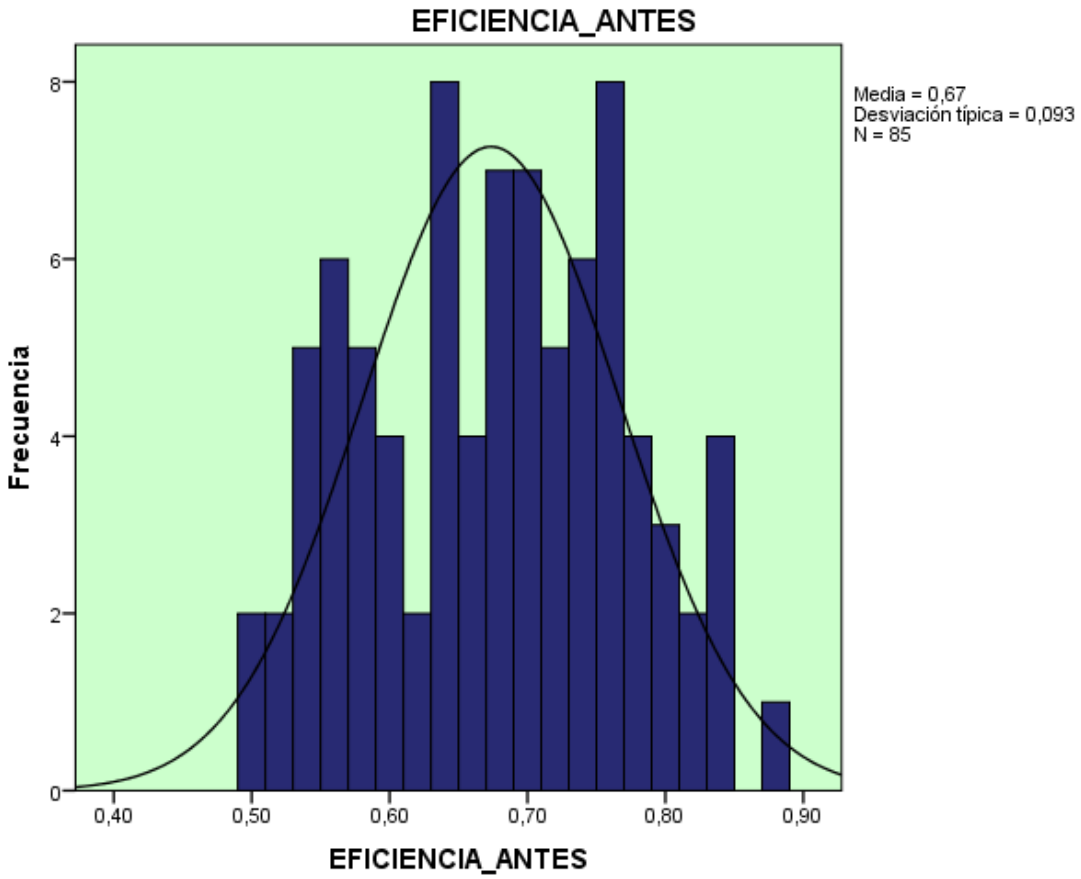
Tabla N°63 – Análisis descriptivo de la eficiencia antes y después

Área Visual

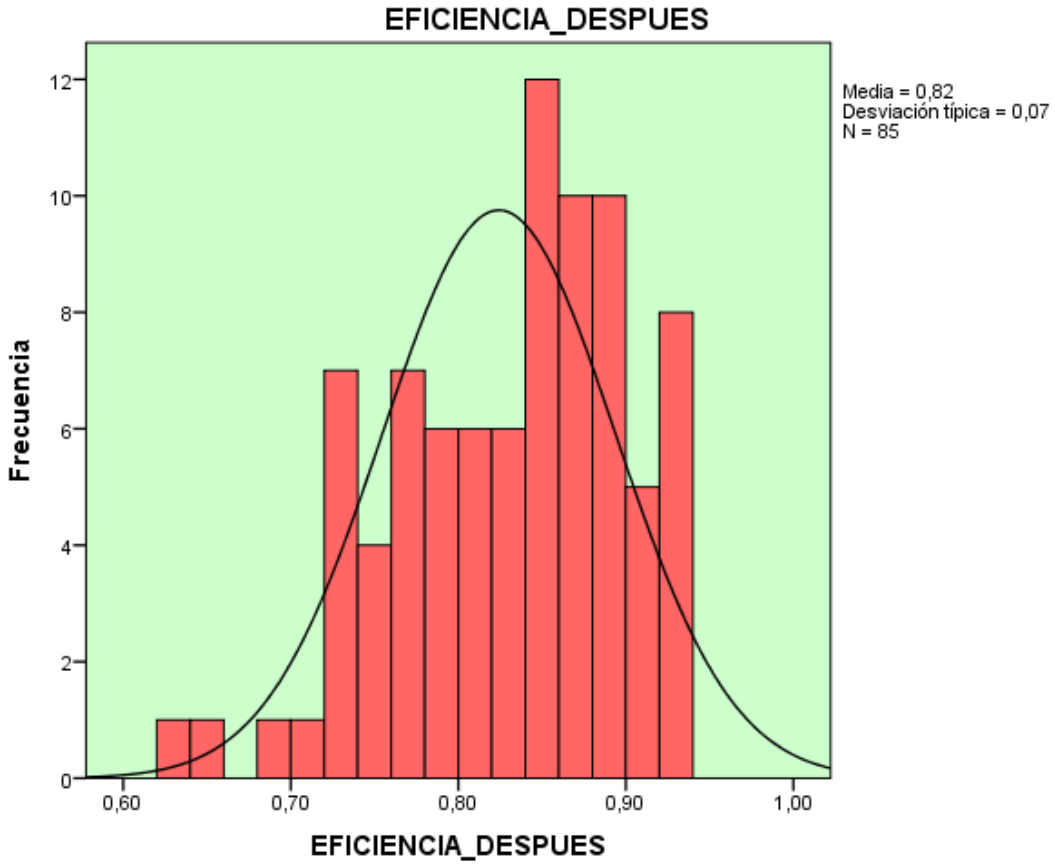
Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
EFICIENCIA_ANTES	85	.50	.87	.6735	.09331
EFICIENCIA_DESPUES	85	.63	.93	.8242	.06953
N válido (según lista)	85				

Gráfica N°18 – Histograma de eficiencia área visual – Antes



Gráfica N°19 – Histograma de eficacia área visual – Después



Fuente: Elaboración propia

La tabla 63 muestra el análisis descriptivo de la eficiencia del área de visual realizado mediante el programa SPSS Stadistics. Como se aprecia, la media aumentó, confirmando lo que antes se había hallado mediante Excel. Además, muestra la desviación estándar del antes que era de 0.93 y luego de la mejora es de 0.69, es decir los datos están menos dispersos con respecto a la media.

Los gráficos 18 y 19 son los histogramas de la eficiencia total del área de visual, en el cual se representa la distribución frecuencial de la misma. Se observa que en el histograma del antes la eficiencia tiene una distribución normal, pero están un poco más dispersos en comparación al gráfico 15, donde se nota que los datos están más cerca de la media.

5.2 ANÁLISIS INFERENCIAL

5.2.1 VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Tabla N°64 – Datos Productividad

PRODUCTIVIDAD ÁREA VISUAL

DÍA	PRODUCTIVIDAD ANTES	DÍA	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
1-Set	0.12	1-Feb	0.33
2-Set	0.17	2-Feb	0.30
5-Set	0.09	3-Feb	0.23
6-Set	0.06	6-Feb	0.33
7-Set	0.11	7-Feb	0.35
8-Set	0.20	8-Feb	0.29
9-Set	0.15	9-Feb	0.35
…			
20-Dic	0.21	22-May	0.32
21-Dic	0.20	23-May	0.25
22-Dic	0.14	24-May	0.36
23-Dic	0.17	25-May	0.36
26-Dic	0.14	26-May	0.33
27-Dic	0.21	27-May	0.32
28-Dic	0.29	29-May	0.38
29-Dic	0.21	30-May	0.31
30-Dic	0.23	31-May	0.41
MIN	0.05	**MIN**	0.21
MÁX	0.37	**MÁX**	0.45
PROMEDIO	0.16	**PROMEDIO**	0.31

5.2.1.1 PRUEBA DE NORMALIDAD

Se tomaron los datos obtenidos antes y después de la implementación, para proceder a analizar si siguen una distribución normal.

Tabla N°65 – Prueba de normalidad de la Productividad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	,094	85	,060	,966	85	,024
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	,085	85	,190	,971	85	,054

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En vista de que los datos procesados son mayores a 40, se usará el nivel de significancia de Kolmogorov-Smirnov, como se puede observar este es de 0.060 en el caso del antes y de 0.190para el después. Esto nos da a entender que este indicador es *Paramétrico* (Sig. > 0.05).

5.2.1.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Puesto que los datos de productividad son Paramétricos, se utilizará la prueba *T-Student* para la comparación de hipótesis de la productividad

HIPÓTESIS GENERAL

La implementación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

Hipótesis estadísticas

H_0: La implementación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

H_a: La implementación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

Tabla N°66 – Estadística de contraste de la productividad

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	PRODUCTIVIDAD_ANTES	.1565	85	.06497	.00705
	PRODUCTIVIDAD_DESPUES	.3113	85	.05644	.00612

Tabla N°67 – Significancia de estadística de contraste de la productividad

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
PRODUCTIVIDAD_ANTES - PRODUCTIVIDAD_DESPUES	-.15482	.08057	.00874	-.17220	-.13744	-17,716	84	,000

Como se aprecia en las tablas obtenidas del análisis, al comparar la media de productividad del antes con la del después se nota el incremento existente, pasa de 0.15 a 0.31 Además, la significancia de 0.000, visto que es menor que 0.005, entonces se concluye lo siguiente:

- ✓ Se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

H_a: La implementación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

5.2.2 DIMENSIÓN 1: EFICACIA

Tabla N°68 – Datos Eficacia

EFICACIA ÁREA VISUAL

DÍA	Eficacia ANTES	DÍA	Eficacia DESPUÉS
1-Set	71%	1-Feb	88%
2-Set	80%	2-Feb	74%
5-Set	71%	3-Feb	86%
6-Set	77%	6-Feb	75%
7-Set	79%	7-Feb	72%
8-Set	80%	8-Feb	74%
9-Set	71%	9-Feb	86%
12-Set	80%	10-Feb	74%
13-Set	69%	13-Feb	92%
14-Set	69%	14-Feb	92%
…			
20-Dic	72%	22-May	72%
21-Dic	79%	23-May	85%
22-Dic	79%	24-May	70%
23-Dic	72%	25-May	80%
26-Dic	73%	26-May	85%
27-Dic	79%	27-May	87%
28-Dic	79%	29-May	89%
29-Dic	72%	30-May	81%
30-Dic	72%	31-May	75%
MIN	67%	**MIN**	67%
MÁX	80%	**MÁX**	92%
PROMEDIO	75%	**PROMEDIO**	82%

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.1 PRUEBA DE NORMALIDAD

Se tomaron los datos obtenidos antes y después de la implementación de la eficacia para proceder a analizar si siguen una distribución normal.

Tabla N°69 – Prueba de normalidad de la Eficacia

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ANTES	,195	85	,000	,892	85	,000
EFICACIA_DESPUES	,233	85	,000	,897	85	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

En vista de que los datos procesados son mayores a 40, se usará el nivel de significancia de Kolmogorov-Smirnov, como se puede observar este es de 0.00 en el caso del antes y de 0.00 para el después. Esto nos da a entender que este indicador es *No Paramétrico* (Sig. < 0.05).

5.2.2.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Puesto que los datos de eficacia son No Paramétricos, se utilizará la prueba *Wilcoxon o prueba Z* para la comparación de hipótesis de la productividad

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

La implementación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

Hipótesis estadísticas

H_0: La implementación del estudio del trabajo no mejora la eficacia del área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

H_a: La implementación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°70 – Estadística de contraste de la eficacia

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICACIA_ANTES	85	.7484	.04157	.67	.80
EFICACIA_DESPUES	85	.8259	.06487	.67	.92

Tabla N°71 – Significancia de estadística de contraste de la eficacia

Estadísticos de contraste[a]

	EFICACIA_DESPUES - EFICACIA_ANTES
Z	-6,467[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Como se aprecia en las tablas obtenidas del análisis, al comparar la media de la eficacia del antes con la del después se nota el incremento existente, pasa de 0.74 a 0.82 Además, la significancia de 0.000, visto que es menor que 0.005, entonces se concluye lo siguiente:

✓ Se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

H_a: La implementación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

5.2.3 DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA

Tabla N°72 – Datos Eficiencia

EFICIENCIA ÁREA VISUAL

DÍA	Eficiencia ANTES	DÍA	Eficiencia DESPUÉS
1-Set	63%	1-Feb	86%
2-Set	80%	2-Feb	81%
5-Set	83%	3-Feb	91%
6-Set	59%	6-Feb	64%
7-Set	84%	7-Feb	88%
8-Set	58%	8-Feb	92%
9-Set	54%	9-Feb	63%
12-Set	68%	10-Feb	87%
13-Set	78%	13-Feb	93%
14-Set	64%	14-Feb	88%
…			
20-Dic	63%	22-May	82%
21-Dic	54%	23-May	81%
22-Dic	75%	24-May	78%
23-Dic	83%	25-May	76%
26-Dic	77%	26-May	72%
27-Dic	56%	27-May	85%
28-Dic	56%	29-May	72%
29-Dic	83%	30-May	88%
30-Dic	63%	31-May	77%
MIN	50%	**MIN**	63%
MÁX	87%	**MÁX**	93%
PROMEDIO	67%	**PROMEDIO**	82%

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.1 PRUEBA DE NORMALIDAD

Se tomaron los datos obtenidos antes y después de la implementación de la eficiencia para proceder a analizar si siguen una distribución normal.

Tabla N°73 – Prueba de normalidad de la Eficiencia

Fuente: Elaboración propia

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_ANTES	,085	85	,186	,974	85	,081
EFICIENCIA_DESPUES	,127	85	,002	,956	85	,005

a. Corrección de la significación de Lilliefors

En vista de que los datos procesados son mayores a 40, se usará el nivel de significancia de Kolmogorov-Smirnov, como se puede observar este es de 0.18 en el caso de la eficiencia antes por lo que es *Paramétrico* (Sig. > 0.05). En el caso del después la significancia es de 0.002 Esto nos da a entender que este indicador es *No Paramétrico* (Sig. < 0.05).

5.2.3.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Puesto que los datos de eficacia son Paramétricos y No paramétricos en cada caso, se utilizará la prueba *Wilcoxon o prueba Z* para la comparación de hipótesis de la productividad

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

La implementación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

Hipótesis estadísticas

H_0: La implementación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

H_a: La implementación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°74 – Estadística de contraste de la Eficiencia

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ANTES	85	.6735	.09331	.50	.87
EFICIENCIA_DESPUES	85	.8242	.06953	.63	.93

Tabla N°75 – Significancia de estadística de contraste de la Eficiencia

Estadísticos de contraste[a]

	EFICIENCIA_DESPUES - EFICIENCIA_ANTES
Z	-7,781[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Como se aprecia en las tablas obtenidas del análisis, al comparar la media dela eficacia del antes con la del después se nota el incremento existente, pasa de 0.67 a 0.82 Además, la

significancia de 0.000, visto que es menor que 0.005, entonces se concluye lo siguiente:

- ✓ Se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

H_a: La implementación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación, se tuvo como propósito aumentar la productividad mediante el estudio de trabajo, se buscó mejorar la manera de trabajo de los operarios, registrando sus actividades en los diagramas, realizando un estudio de tiempos para luego implementar mejorar y con esto lograr una mejor productividad. Se ha coincidido en varios puntos con diferentes autores, con respecto a cada hipótesis planteada en la presente investigación:

La hipótesis general planteaba que el estudio de método mejora la productividad de la empresa Gráfica Universal S.A.C., en esto se coincidió con el autor de la tesis "Estudio de Métodos y tiempos en los procesos de la planta de producción en Sertecpet S.A." (Zhinchay, 2013), puesto que menciona que al definir y proponer mejoras en los procesos, es decir estandarizarlos con el método mejorado, se verá afectada la producción de manera positiva, se reducirán los costos de producción y por lo tanto aumentaría la productividad. De igual manera en esta investigación se aumentó la producción optimizar los procesos y con esto se logró aumentar la productividad

La hipótesis específica 1 plantea que la eficacia mejora con la aplicación del estudio de trabajo, en la cual se coincide con la tesis "Propuesta para mejorar el proceso productivo de la empresa láminas y cortes industriales S.A. utilizando la técnica del estudio del trabajo." (Montoya, 2012) quien menciona que, mediante el estudio de trabajo, se ha estandarizado un método de con el cual se puede programar una producción con el tiempo estándar óptimo y con esto se mejoraría la eficacia. En la presente investigación hay un aumento en la eficacia puesto que con el estudio del trabajo se logró producir más y tener una programación óptima.

La hipótesis específica 2 plantea que la eficiencia mejora con la implementación del estudio del trabajo, aquí se coincidió con ambos autores. Se logró mejorar las horas hombre efectiva al reducir la cantidad de transportes que realizaban y así se optimizó su tiempo, al igual que el autor MONTOYA que menciona que la mayor pérdida de tiempo se daba en el transporte de materiales a los puestos de trabajo lo cual genera retraso. Además, el autor ZHINCHAY menciona que mediante hacer una ruta programada se reduce los tiempos hasta en 40%, y en la presente investigación también mediante un nuevo Layout se logró reducir tiempos y con esto aumentar la eficiencia

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES

1. Se comprobó el objetivo general de la investigación “Determinar como la implementación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC”. Por lo que se concluye que la productividad de la empresa Corporación Gráfica Universal SAC en el área de visual se mejoró mediante la implementación del estudio de trabajo de un 0.16 a 0.3, es decir un 93% de mejora.

2. Con respecto al primer objetivo específico “Determinar como la implementación del estudio del trabajo mejora en la eficacia en el área de visual de la Corporación Gráfica Universal SAC”, se evaluó la cantidad producida diaria durante 3 meses, luego se puso en práctica los métodos del estudio del trabajo con lo cual se tomó los tiempos de producción y se eliminaron los traslados excesivos, con lo cual el tiempo estándar disminuyó y tras analizar la cantidad producida diaria nuevamente en los siguientes 4 meses se obtuvo que la eficacia aumentó de 75% a 82% en el área de visual debido a la implementación del estudio del trabajo en la empresa Gráfica Universal SAC.

3. En cuanto al segundo objetivo específico, se puso en evidencia que el estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de visual de la empresa Gráfica Universal SAC. Al disminuir los movimientos innecesarios y traslados se hizo más eficiente el trabajo de los operarios por lo que se obtuvo que la

eficiencia aumentó de 67% a 82% (15% de incremento), con la implementación del estudio del trabajo.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

VI. RECOMENDACIONES

1. Es necesario que para la mejora de la productividad en el área de visual que el nuevo método de trabajo se mantenga estandarizado. Se recomienda que el supervisor de producción aplique una metodología de mejora continua para que esto asegure el cumplimiento del método planteado y se sigan buscando mejoras.

2. Es necesario tener una meta de producción realista y óptima diaria, es decir poner una meta diaria según el nuevo tiempo estándar con esto tener un objeto concreto, que no sea por debajo de lo establecido, pero tampoco inalcanzable. Además, que el supervisor de producción debe hacer cumplir el tiempo estándar establecido así la cantidad real producida coincida o esté muy cerca de la cantidad calculada a producir esté Esto ayudaría a tener una mayor eficacia.

3. Para logra una eficiencia óptima es necesario que los operarios estén comprometidos con su trabajo y que se reduzcan al mínimo el tiempo no trabajad, se sugiere que la gerencia brinde incentivos por cumplimiento de metas semanales o mensuales, así el trabajador se sentirá motivado a realizar su trabajo y cumplir con el objetivo asignado. De esta manera se reduciría el tiempo improductivo con lo cual mejoraría la eficiencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- ALZATE Guzmán, Nathalia. Estudio de Métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo Clásico de Dama en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería, 2013, 77 p.

- CÉSPEDES Nikita, Productividad en el Perú, 1ra Edición, Lima, Universidad del Pacífico, 2016, 322p.

- CORONADO, Rodriguez Javier. Determinación del tiempo estándar para la actualización de las ayudas visuales en una línea de producción de una empresa manufacturera. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). México: Instituto Tecnológico de SONORA, Facultad de Ingeniería, 2008, 65 p.

- FLORES Baffi, Aouda Patricia. Estudio de tiempos y movimientos en el área de Serigrafía. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Venezuela: Universidad Simón Bolivar, Facultad de Ingeniería, 2005, 120 p.

- FLORES Ortiz, Marco. Optimización de la producción en el proceso de mezclado de la línea de caucho, en la empresa Plasticaucho Industrial S.A., Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, 2009, 197p.

- GARCÍA Fernández Ricardo, La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo, 1ra Edición, España, Editorial Club Universitario, 2010, 257p.

- GARCÍA Roberto, Estudio del trabajo, 2da Edición, Monterrey, Instituto Tecnológico de Puebla, 1996, 459p.

- Gestión [en línea], Perú: 2015 [fecha de consulta: 10 de setiembre 2016], disponible en:
  http://gestion.pe/economia/productividad-peru-somos-nos-creemos-productivos-2138487

- HERNÁNDEZ Sampieri Roberto, Metodología de la Investigación, 6ta Edición, México, Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2014, 634p

- Interempresas [en línea], España: 2016 -[fecha de consulta: 12 de setiembre 2016], disponIble en:

  http://www.interempresas.net/Graficas/Articulos/154385-Roland-DG-principal-proveedor-mundial-impresoras-gran-formato-mercado-graficos-larga.html

- KANAWATY George, Introducción al estudio del trabajo, 4ta Edición, Ginebra, Organización Internacional del Trabajo, 1996, 538 p.

- Kaosenlared [en línea], España: 2016 -[fecha de consulta: 29 de agosto 2016], disponible en:

http://kaosenlared.net/economia-politica-internacional-volviendo-a-gordon-y-la-productividad/

- La razón [en línea], España: 2016 -[fecha de consulta: 5 de setiembre 2016], disponible en:

  http://www.larazon.es/economia/por-que-no-crece-mas-la-economia-mundial-BD13455859#.Ttt1wqh0iwDR9tj

- Perú 21 [en línea], Perú: 2016 -[fecha de consulta: 10 de setiembre 2016], disponible en:

  http://peru21.pe/emprendedores/animese-emprender-rubro-donde-puede-plasmar-toda-su-creatividad-diseno-grafico-2253521

- PROKOPENKO Joseph, La gestión de productividad, 1ra Edición, Suiza, Oficina Internacional del Trabajo, 1989, 333p.

- TAMAYO Mario, El proceso de la investigación científica, 4ta Edición, México, Noriega Editores, 1990, 175p.

- Universia en el mundo [en línea], España: 2014-[fecha de consulta: 20 Agosto 2016], disponible en:

  http://noticias.universia.es/empleo/noticia/2014/07/28/1101273/cuales-paises-mayores-indices-productividad-laboral.html

- VALDERRAMA Santiago, Pasos para elaborar proyectos de investigación científica, 2da Edición, Lima, Editorial San Marcos EIRL, 2014, 492p.

ANEXOS

ANEXO 1: Ficha técnica del cronómetro

ESPECIFICACIONES TECNICAS HS-80TW-1EF

CRONOMETRO
· Unidad de medición: 1/1000de seg.
· Capacidad de medición: 9:59'59,99''
· Modos de medición: tiempo neto, tiempo por vuelta, tiempo fraccionado, tirmpo del 1º - 100º, contador de vueltas (hasta 99)
· Capacidad de medición: (Visualización total de tiempo transcurrido) 9:59'59,999''. (Visualización de tiempo por vuelta) 59'59,999''. (Visualización del tiempo fraccionado) 9:59'59,999''.vuelta/tiempo transcurrido total en lectura continua)
· Capacidad de la memoria: 2 juegos de 100 registros c/u
· **TEMPORIZADOR**
· 10 ntervalos
· Capacidad de medición: 59 minutos 59segundos
· Unidad de medición: 1 segundo
· Número de repeticiones:100
· Duración del zumbador:10 segundos
· **ALARMA**
· Número de alarmas: 12
· Duración del zumbador:10 segundos
· Unidad de ajuste: 1 minuto
· **CONTADOR**
· Contador estándar: 0 a 99999
· Contador del cronómetro: 0 a 99999 con una capacidad de medición de 59 minutos y 59 segundos
· Contador dual: 0 a 99999
· **CRONÓMETRO PARA FUTBOL**
· Capacidad de medición: 59 minutos 59 segundos
· Unidad de medición: 1 segundo
· Duración del zumbador: 10 segundos
· **HORA REGULAR**
· Hora, minutos, segundos, am/pm, año, mes, fecha y día de la semana
· **AUTOCALENDARIO**
· Programado hasta 2099
· **FORMATO DE 12/24 HORAS**
· **PRECISION**
· (TIEMPO)+/- 30 Seg.. por mes
· (CRONOMETRO) 99,9988%
· **TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO** 0ºC a 40º C
· **DURACIÓN DE LA PILA**
· Aprox. 5 años de funcionamiento continuo (incluye un promedio de 30 presiones de botón por día)
· **CAJA DE RESINA**
· **TAMAÑO DE LA CAJA / PESO**
· 83mm x 64mm x 24mm / 82 g.

ANEXO 2: Validación de instrumentos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
1	ESTUDIO DE TIEMPOS	Si	No	Si	No	Si	No	
	T.S. = Tiempo Normal x (1 + %T $_{total}$)	✓						
2	ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	Si	No	Si	No	Si	No	
	% R. P. = (Q. P. A – Q. P.O.) / Q.P.A. x 100 Donde: Q = Cantidad R = Reducción P = Proceso A = Actuales O= Optimizado	✓						
3	EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
	H-H Real / H-H Estimadas	✓						
4	EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
	Unidades Producidas / Unidades programadas	✓						

Observaciones (precisar si hay suficiencia): No OBSERVACIONES

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ING. ELMER HUGO BARRALES SUÁREZ DNI: 41412061

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

09 de Noviembre del 2016

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
1	ESTUDIO DE TIEMPOS	Si	No	Si	No	Si	No	
	T.S. = Tiempo Normal x (1 + %T $_{total}$)	X		X		X		
2	ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	Si	No	Si	No	Si	No	
	% R. P. = (Q. P. A – Q. P.O.) / Q.P.A. x 100 Donde: Q = Cantidad R = Reducción P = Proceso A = Actuales O= Optimizado	X		X		X		
3	EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
	H-H Real / H-H Estimadas	X		X		X		
4	EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
	Unidades Producidas / Unidades programadas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Alarcón García Marco Antonio DNI: 28308126

Especialidad del validador: Maestría en Ciencias Económicas con especialización en Redes de Inversión.

05 de Noviembre del 2016

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
1	ESTUDIO DE TIEMPOS	Si	No	Si	No	Si	No	
	T.S. = Tiempo Normal x (1 + %T $_{total}$)	X		X		X		
2	ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	Si	No	Si	No	Si	No	
	% R. P. = (Q. P. A – Q. P.O.) / Q.P.A. x 100 Donde: Q = Cantidad R = Reducción P = Proceso A = Actuales O= Optimizado	X		X		X		
3	EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
	H-H Real / H-H Estimadas	X		X		X		
4	EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
	Unidades Producidas / Unidades programadas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Desmond Mejia Ayala **DNI:** 42219339

Especialidad del validador: Mgtr en Direccion de Operaciones y Logistica

22 **de Noviembre del 2016**

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

ANEXO 3: Toma de tiempos pre prueba: MÓDULO preparado de máquina

ÁREA	VISUAL	HOJA	
OPERACIÓN	**PREPARADO DE MÁQUINA MÓDULO (ANTES)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	Encerder máquina MUTOH	0.13	0.18	0.19	0.14	0.09	0.17	0.16	0.18	0.19	0.14	0.08	0.10	0.16	0.18	0.08	0.19	0.11	0.13	0.15	0.08	0.14	100%	1	0.14
2	Retirar bobina	5.19	4.86	5.48	4.72	4.67	4.50	4.70	5.12	5.47	4.95	4.98	4.87	5.07	4.81	4.58	4.74	5.15	5.03	5.21	4.59	4.93	98%	1	4.84
3	Trasladar a almacén	3.39	3.02	3.37	3.30	3.46	3.13	3.50	3.27	3.24	3.38	3.24	3.20	3.32	3.38	3.32	3.28	3.15	3.07	3.27	3.42	3.29	92%	1	3.02
4	Envolver bobina con strech film	2.43	2.25	1.91	2.40	2.16	2.26	2.41	2.24	2.02	2.12	2.42	2.33	2.30	2.37	2.04	2.06	1.93	2.28	2.18	1.98	2.20	100%	1	2.20
5	Guardar bobina usada	0.78	0.55	0.37	0.76	0.35	0.36	0.49	0.40	0.69	0.38	0.72	0.77	0.53	0.60	0.70	0.58	0.54	0.67	0.53	0.72	0.57	93%	1	0.53
6	Buscar bobina a usar	5.72	5.67	5.84	5.62	5.65	5.87	5.62	5.78	5.85	5.83	5.93	5.85	5.54	5.59	5.69	5.64	5.99	5.59	5.65	5.74	5.73	99%	1	5.68
7	Trasladar bobina al área	3.09	3.08	3.13	3.13	3.27	3.10	3.16	3.08	3.28	3.09	3.29	3.14	3.26	3.19	3.19	3.20	3.19	3.20	3.28	3.22	3.18	99%	1	3.15
8	Dejar bobina a la entrada del área	1.35	1.79	1.30	1.30	1.01	1.35	1.03	1.31	1.15	1.57	1.54	1.47	1.76	1.09	1.43	1.28	1.67	1.07	1.56	1.11	1.36	89%	1	1.21
9	Trasladar operario a máquina	0.34	0.48	0.72	0.58	0.50	0.79	0.56	0.72	0.39	0.61	0.37	0.47	0.61	0.51	0.63	0.69	0.47	0.52	0.74	0.50	0.56	87%	1	0.49
10	Abrir pines de enganche de bobina	1.74	1.56	1.72	1.56	1.55	1.55	2.00	1.97	1.81	1.91	1.52	1.72	1.67	1.96	1.56	1.71	1.64	1.88	1.97	1.97	1.75	102%	1	1.78
11	Traer bobina a máquina	1.52	1.57	1.52	1.38	1.45	1.48	1.43	1.70	1.56	1.56	1.36	1.70	1.44	1.53	1.71	1.61	1.31	1.76	1.42	1.76	1.54	85%	1	1.31
12	Quitar el strech film	2.20	2.30	2.48	2.49	2.00	2.34	2.17	2.00	2.34	2.44	2.37	2.39	2.35	2.03	2.13	2.50	2.24	2.27	2.47	2.43	2.30	89%	1	2.04
13	Colocar bobina en máquina	4.67	4.73	4.63	4.99	4.87	4.59	4.81	4.91	4.93	4.92	4.62	4.99	4.93	4.81	4.73	4.94	4.97	4.50	4.61	4.55	4.79	93%	1	4.45
14	Cerrar pines de enganche de bobina	1.68	1.43	1.53	1.62	1.61	1.67	1.40	1.78	1.66	1.55	1.61	1.66	1.89	1.75	1.49	1.49	1.76	1.91	1.84	1.75	1.65	94%	1	1.55
15	Correr bobina	1.04	0.99	1.13	1.13	1.10	0.71	1.19	0.53	1.08	1.08	0.93	1.10	0.66	0.81	0.96	0.89	0.91	1.14	1.02	0.79	0.96	90%	1	0.86
16	Imprimir prueba de color (automático)	2.83	3.18	3.06	3.29	3.14	3.11	3.35	2.98	3.06	3.05	3.29	3.16	2.85	3.20	3.09	2.96	2.83	3.36	3.05	3.24	3.10	93%	1	2.89
17	Revisar color	2.14	2.45	2.36	2.09	2.30	2.06	2.36	2.47	2.09	2.46	2.49	2.26	2.05	2.11	2.32	2.40	2.13	2.29	2.18	2.24	2.26	87%	1	1.97
18	Traslado a computadora de MUTOH	0.16	0.24	0.11	0.23	0.25	0.10	0.24	0.23	0.18	0.23	0.13	0.16	0.14	0.13	0.22	0.24	0.19	0.17	0.22	0.18	0.19	94%	1	0.18
19	Activar limpieza de cabezales	1.91	2.00	1.72	1.46	1.92	1.53	1.54	1.97	1.92	1.43	1.76	1.97	1.62	1.80	1.46	1.52	1.84	1.69	1.77	1.45	1.71	89%	1	1.53
20	Limpiar cabezales (automático)	2.45	2.60	2.39	2.67	2.57	2.76	2.65	2.30	2.38	2.30	2.48	2.37	2.38	2.77	2.31	2.47	2.61	2.72	2.42	2.33	2.50	90%	1	2.25
21	Traslado a máquina MUTOH	0.12	0.25	0.11	0.23	0.16	0.25	0.16	0.29	0.21	0.19	0.11	0.23	0.24	0.21	0.20	0.12	0.27	0.21	0.11	0.29	0.20	98%	1	0.19
22	Revisar color	0.54	0.41	0.55	0.36	0.42	0.50	0.49	0.35	0.58	0.56	0.53	0.57	0.59	0.57	0.41	0.54	0.45	0.43	0.37	0.53	0.49	89%	1	0.43
23	Traslado a computadora de MUTOH	2.18	1.69	1.74	2.39	1.90	2.21	1.83	2.22	1.74	2.02	2.26	1.69	1.87	1.74	2.39	2.06	2.26	1.55	2.19	2.19	2.01	93%	1	1.87
																							TOTAL		**44.56**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	44.557
Suplementos	14%
Tstd	50.795

ANEXO 4: Factor de valoración: MÓDULO preparado de máquina

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	Encerder máquina MUTOH	0.145	D	D	D	D	0	0	0	0	100.00%
2	Retirar bobina	0.138	C2	D	E	E	0.03	0	-0.03	-0.02	98.00%
3	Trasladar a almacén	0.136	D	E2	E	B	0	-0.08	-0.03	0.03	92.00%
4	Envolver bobina con strech film	0.341	E1	C2	D	B	-0.05	0.02	0	0.03	100.00%
5	Guardar bobina usada	0.348	D	E2	E	A	0	-0.08	-0.03	0.04	93.00%
6	Buscar bobina a usar	0.458	C2	E1	E	B	0.03	-0.04	-0.03	0.03	99.00%
7	Trasladar bobina al área	0.328	B2	F1	D	B	0.08	-0.12	0	0.03	99.00%
8	Dejar bobina a la entrada del área	0.176	C2	F1	D	E	0.03	-0.12	0	-0.02	89.00%
9	Trasladar operario a máquina	0.462	F1	D	C	D	-0.15	0	0.02	0	87.00%
10	Abrir pines de enganche de bobina	0.343	D	D	B	E	0	0	0.04	-0.02	102.00%
11	Traer bobina a máquina	0.176	F1	C2	D	E	-0.15	0.02	0	-0.02	85.00%
12	Quitar el strech film	0.455	D	E1	F	D	0	-0.04	-0.07	0	89.00%
13	Colocar bobina en máquina	0.339	D	C2	F	E	0	0.02	-0.07	-0.02	93.00%
14	Cerrar pines de enganche de bobina	0.177	B2	F1	D	E	0.08	-0.12	0	-0.02	94.00%
15	Correr bobina	0.438	F2	B2	B	D	-0.22	0.08	0.04	0	90.00%
16	Imprimir prueba de color (automático)	0.333	F2	B1	C	B	-0.22	0.1	0.02	0.03	93.00%
17	Revisar color	0.176	F1	C2	D	D	-0.15	0.02	0	0	87.00%
18	Traslado a computadora de MUTOH	0.456	A2	F1	F	D	0.13	-0.12	-0.07	0	94.00%
19	Activar limpieza de cabezales	0.346	B2	F2	D	E	0.08	-0.17	0	-0.02	89.00%
20	Limpiar cabezales (automático)	0.169	E1	D	E	E	-0.05	0	-0.03	-0.02	90.00%
21	Traslado a máquina MUTOH	0.44	D	C1	F	D	0	0.05	-0.07	0	98.00%
22	Revisar color	0.327	C1	F2	B	F	0.06	-0.17	0.04	-0.04	89.00%
23	Traslado a computadora de MUTOH	0.109	F1	B2	D	D	-0.15	0.08	0	0	93.00%

ANEXO 5: Toma de tiempos pre prueba: MÓDULO corte

TOMA DE TIEMPOS: CORTE DE MATERIAL

ÁREA	VISUAL	HOJA Nª	
OPERACIÓN	**CORTE DE MATERIAL (ANTES)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	IR A ALMACÉN	2.13	2.35	2.07	2.04	2.18	2.44	2.18	2.45	2.41	2.15	2.03	2.11	2.07	2.10	2.27	2.21	2.23	2.03	2.06	2.47	2.20	98%	1	2.16
2	BUSCAR TIJERA	1.21	1.39	1.41	1.23	1.38	1.30	1.20	1.43	1.45	1.26	1.47	1.40	1.43	1.32	1.45	1.34	1.25	1.49	1.46	1.21	1.35	91%	1	1.23
3	IR A MÁQUINA MUTOH	2.50	2.00	2.06	2.41	2.23	2.06	2.13	2.05	2.34	2.07	2.40	2.08	2.41	2.01	2.46	2.39	2.09	2.22	2.36	2.40	2.23	81%	1	1.81
4	PRESIONAR BOTÓN DE CORRIDO	1.68	1.71	1.97	1.26	1.62	1.00	1.78	1.80	1.02	1.10	1.65	1.08	1.45	1.14	1.95	1.75	1.94	1.11	1.10	1.06	1.46	90%	1	1.31
5	CORTAR MATERIAL	5.29	5.20	5.27	5.41	5.20	5.39	5.13	5.00	5.39	5.04	5.09	5.33	5.31	5.24	5.35	5.37	5.11	5.39	5.28	5.38	5.26	98%	1	5.15
6	LLEVAR MATERIAL A MESA DE TRABAJO	3.41	3.42	3.09	3.35	3.41	3.36	3.32	3.14	3.28	3.37	3.18	3.30	3.18	3.43	3.00	3.50	3.22	3.24	3.15	3.50	3.29	97%	1	3.19
																							TOTAL		**14.86**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	14.856
Suplementos	16%
Tstd	17.233

ANEXO 6: Factor de valoración: MÓDULO corte

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	IR A ALMACÉN	2.04	D	D	D	E	0	0	0	-0.02	98.00%
2	BUSCAR TIJERA	1.42	D	D	F	E	0	0	-0.07	-0.02	91.00%
3	IR A MÁQUINA MUTOH	2.23	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%
4	PRESIONAR BOTÓN DE CORRIDO	0.23	E2	C2	D	E	-0.1	0.02	0	-0.02	90.00%
5	CORTAR MATERIAL	5.54	A1	F2	E	B	0.15	-0.17	-0.03	0.03	98.00%
6	LLEVAR MATERIAL A MESA DE TRABAJO	3.21	D	E1	E	A	0	-0.04	-0.03	0.04	97.00%

ANEXO 7: Toma de tiempos pre prueba: MÓDULO termosellado

TOMA DE TIEMPOS:TERMOSELLADO

ÁREA	VISUAL	HOJA	
OPERACIÓN	**PREPARADO DE TERMOSELLADO (ANTES)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	VALORACIÓN	IF	TNF
1	ENROLLAR EL BANNER	3.44	3.48	3.27	3.22	3.26	3.08	3.40	3.10	3.02	3.35	3.28	3.08	3.19	3.20	3.28	3.31	3.32	3.02	3.13	3.41	3.24	98.00%	1	3.18
2	IR A UN ÁREA DESPEJADA	4.76	5.21	5.26	4.70	5.28	5.45	4.52	5.50	4.68	4.85	4.55	4.65	5.01	5.47	5.33	5.38	4.78	5.12	4.81	4.67	5.00	91.00%	1	4.55
3	DEJAR EL BANNER EN EL PISO	1.34	1.02	1.02	1.35	1.12	1.45	1.29	1.33	1.09	1.28	1.05	1.50	1.14	1.19	1.09	1.30	1.24	1.20	1.48	1.07	1.23	81.00%	1	0.99
4	LIMPIAR EL PISO DE RESIDUOS	3.11	3.45	3.44	3.40	3.13	3.40	3.04	3.37	3.42	3.27	3.44	3.39	3.20	3.32	3.14	3.47	3.27	3.25	3.13	3.40	3.30	90.00%	1	2.97
5	ESTIRAR EL BANNER EN EL PISO	1.06	1.25	1.24	1.14	1.02	1.08	1.15	1.43	1.03	1.34	1.14	1.43	1.31	1.09	1.44	1.30	1.46	1.02	1.04	1.09	1.20	98.00%	1	1.18
6	IR AL ESTANTE DE HERRAMIENTAS	2.46	2.12	2.36	2.45	2.14	2.50	2.41	2.15	2.03	2.40	2.07	2.08	2.33	2.03	2.33	2.45	2.24	2.04	2.07	2.44	2.26	97.00%	1	2.19
7	BUSCAR LA TERMOSELLADORA	3.25	3.47	3.17	3.36	3.40	3.15	3.32	3.13	3.30	3.32	3.30	3.23	3.25	3.43	3.17	3.35	3.19	3.38	3.23	3.11	3.28	98.00%	1	3.21
8	ENCENDER LA TERMOSELLADORA	1.43	1.33	1.10	1.07	1.14	1.18	1.36	1.11	1.44	1.41	1.43	1.10	1.23	1.05	1.14	1.23	1.30	1.07	1.01	1.39	1.23	91.00%	1	1.12
9	DOBLAR EL BORDE DEL BANER	6.13	6.06	6.26	6.02	6.30	6.26	6.38	6.69	6.10	6.79	6.28	6.04	6.04	6.68	6.10	6.10	6.79	6.00	6.62	6.28	6.30	81.00%	1	5.10
10	TERMOSELLAR EL BANNER	8.33	8.43	8.46	8.29	8.03	8.42	8.17	8.23	8.07	8.17	8.05	8.45	8.19	8.44	8.46	8.07	8.33	8.01	8.35	8.10	8.25	93.00%	1	7.67
11	DOBLAR EL BANNER	2.12	2.40	2.44	2.20	2.16	2.29	2.29	2.15	2.04	2.03	2.37	2.43	2.27	2.38	2.21	2.48	2.08	2.19	2.48	2.34	2.27	96.00%	1	2.18
12	APAGAR LA TERMOSELLADORA	1.12	1.10	1.14	1.07	1.43	1.48	1.35	1.42	1.39	1.00	1.33	1.34	1.34	1.16	1.05	1.00	1.33	1.11	1.01	1.40	1.23	93.00%	1	1.14
																								TOTAL	**35.48**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Monotonía mental	1
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	13%

Tnf total	35.478
Suplementos	13%
Tstd	40.090

ANEXO 8: Factor de valoración: MÓDULO termosellado

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	ENROLLAR EL BANNER	3.26	D	D	D	E	0	0	0	-0.02	98.00%
2	IR A UN ÁREA DESPEJADA	4.95	D	D	F	E	0	0	-0.07	-0.02	91.00%
3	DEJAR EL BANNER EN EL PISO	1.26	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%
4	LIMPIAR EL PISO DE RESIDUOS	3.29	E2	C2	D	E	-0.1	0.02	0	-0.02	90.00%
5	ESTIRAR EL BANNER EN EL PISO	1.26	A1	F2	E	B	0.15	-0.17	-0.03	0.03	98.00%
6	IR AL ESTANTE DE HERRAMIENTAS	2.21	D	E1	E	A	0	-0.04	-0.03	0.04	97.00%
7	BUSCAR LA TERMOSELLADORA	3.20	D	D	D	E	0	0	0	-0.02	98.00%
8	ENCENDER LA TERMOSELLADORA	1.36	D	D	F	E	0	0	-0.07	-0.02	91.00%
9	DOBLAR EL BORDE DEL BANER	6.30	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%
10	TERMOSELLAR EL BANNER	8.27	E2	C2	D	C	-0.1	0.02	0	0.01	93.00%
11	DOBLAR EL BANNER	2.62	A2	F2	E	B	0.13	-0.17	-0.03	0.03	96.00%
12	APAGAR LA TERMOSELLADORA	1.25	D	E2	E	A	0	-0.08	-0.03	0.04	93.00%

ANEXO 9: Toma de tiempos pre prueba: MÓDULO armado y desarmado

TOMA DE TIEMPOS: ARMADO / DESARMADO MODULO

ÁREA	VISUAL	HOJA I	
OPERACIÓN	**ARMADO / DESARMADO MODULO (ANTES)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	VALORACIÓN	IF	TNF
1	IR A ALMACÉN	2.20	2.08	0.18	0.11	0.17	0.08	0.15	0.11	0.16	0.15	0.10	0.11	0.12	0.13	0.11	0.11	0.16	0.17	0.19	0.17	0.34	96.00%	1	0.32
2	BUSCAR LA ESTRUCTURA MÓDULO	3.10	3.40	3.45	3.40	3.15	3.08	3.47	3.24	3.29	3.34	3.36	3.01	3.33	3.17	3.00	3.29	3.21	3.41	3.17	3.20	3.25	94.00%	1	3.06
3	LLEVAR AL ÁREA VISUAL	3.20	3.13	3.50	3.14	3.15	3.39	3.19	3.13	3.29	3.10	3.43	3.16	3.44	3.22	3.31	3.18	3.13	3.17	3.29	3.21	3.24	93.00%	1	3.01
4	ABRIR MALETÍN DEL MÓDULO	1.20	1.12	1.39	1.16	1.46	1.19	1.18	1.13	1.41	1.24	1.30	1.35	1.44	1.26	1.22	1.36	1.47	1.49	1.28	1.40	1.30	96.00%	1	1.25
5	SACAR LAS PIEZAS	3.20	3.26	3.19	3.48	3.62	3.76	3.32	3.05	3.26	3.56	3.44	3.38	3.61	3.19	3.80	3.10	3.40	3.50	3.11	3.63	3.39	93.00%	1	3.16
6	ARMAR MÓDULO	7.40	7.07	7.06	7.12	7.10	7.14	7.38	7.29	7.28	7.26	7.28	7.04	7.07	7.05	7.13	7.29	7.23	7.09	7.35	7.02	7.18	94.00%	1	6.75
7	COLOCAR VINIL CABEZERA	9.10	9.12	9.45	9.40	9.37	9.46	9.09	9.23	9.01	9.37	9.07	9.34	9.07	9.39	9.05	9.26	9.03	9.18	9.45	9.00	9.22	100.00%	1	9.22
8	COLOCAR VINIL BASE	8.40	8.70	8.48	8.33	8.61	8.20	8.79	8.38	8.40	8.77	8.46	8.25	8.01	8.80	8.18	8.14	8.54	8.16	8.21	8.21	8.40	96.00%	1	8.06
9	REVISAR PEGADO	2.10	2.44	2.33	2.61	2.64	2.69	2.22	2.64	2.33	2.03	2.38	2.70	2.30	2.73	2.24	2.64	2.26	2.57	2.36	2.04	2.41	90.00%	1	2.17
10	DESARMAR MÓDULO	8.10	8.44	8.29	8.13	8.02	8.28	8.49	8.08	8.32	8.49	8.48	8.23	8.45	8.18	8.14	8.50	8.38	8.49	8.04	8.16	8.28	81.00%	1	6.71
11	GUARDAR EN EL MALETÍN	3.40	3.88	3.65	3.53	3.64	3.51	3.66	3.69	3.84	3.79	3.69	3.55	3.88	3.88	3.54	3.70	3.45	4.00	3.70	3.52	3.68	93.00%	1	3.42
																								TOTAL	**47.14**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	47.138
Suplementos	16%
Tstd	54.680

ANEXO 10: Factor de valoración: MÓDULO armado y desarmado

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	IR A ALMACÉN	0.35	C2	D	F	D	0.03	0	-0.07	0	96.00%
2	BUSCAR LA ESTRUCTURA MÓDULO	3.20	A2	F2	D	E	0.13	-0.17	0	-0.02	94.00%
3	LLEVAR AL ÁREA VISUAL	3.22	E2	C2	D	C	-0.1	0.02	0	0.01	93.00%
4	ABRIR MALETÍN DEL MÓDULO	1.31	A2	F2	E	B	0.13	-0.17	-0.03	0.03	96.00%
5	SACAR LAS PIEZAS	3.42	A2	F2	E	D	0.13	-0.17	-0.03	0	93.00%
6	ARMAR MÓDULO	7.20	D	E1	E	C	0	-0.04	-0.03	0.01	94.00%
7	COLOCAR VINIL CABEZERA	9.30	D	C2	D	E	0	0.02	0	-0.02	100.00%
8	COLOCAR VINIL BASE	8.46	C2	D	F	D	0.03	0	-0.07	0	96.00%
9	REVISAR PEGADO	2.44	C1	F2	D	C	0.06	-0.17	0	0.01	90.00%
10	DESARMAR MÓDULO	8.27	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%
11	GUARDAR EN EL MALETÍN	3.69	A2	F2	E	D	0.13	-0.17	-0.03	0	93.00%

ANEXO 11: Toma de tiempos pre prueba: MÓDULO empaque

TOMA DE TIEMPOS: EMPAQUE MODULO

ÁREA	VISUAL	HOJA Nª	
OPERACIÓN	**EMPAQUE MODULO (ANTES)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	IR A ALMACÉN	2.00	2.00	2.13	2.30	2.39	2.30	2.03	2.00	2.38	2.42	2.22	2.35	2.40	2.45	2.30	2.23	2.44	2.19	2.33	2.08	2.25	90%	1	2.02
2	BUSCAR STRECH FILM	1.30	1.26	1.45	1.30	1.15	1.05	1.18	1.41	1.06	1.41	1.47	1.45	1.06	1.05	1.14	1.01	1.25	1.40	1.32	1.05	1.24	98%	1	1.21
3	IR A VISUAL	2.41	2.11	2.16	2.23	2.46	2.09	2.40	2.04	2.21	2.47	2.33	2.02	2.04	2.14	2.01	2.14	2.46	2.22	2.50	2.10	2.23	97%	1	2.16
4	ENROLLAR EL PRODUCTO	3.34	3.22	3.39	3.40	3.44	3.36	3.05	3.41	3.03	3.34	3.28	3.33	3.36	3.10	3.33	3.28	3.34	3.33	3.19	3.18	3.29	98%	1	3.22
5	COLOCAR RÓTULO	1.50	1.46	1.20	1.33	1.13	1.10	1.09	1.50	1.37	1.41	1.42	1.01	1.25	1.47	1.36	1.44	1.09	1.31	1.21	1.32	1.30	91%	1	1.18
6	LLEVAR A DESPACHO	3.24	3.16	3.15	3.35	3.21	3.02	3.18	3.38	3.23	3.48	3.22	3.13	3.47	3.41	3.08	3.10	3.46	3.46	3.08	3.12	3.25	81%	1	2.63
																							TOTAL		**12.43**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	12.427
Suplementos	14%
Tstd	14.167

ANEXO 12: Factor de valoración: MÓDULO empaque

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	IR A ALMACÉN	2.55	E2	C2	D	E	-0.1	0.02	0	-0.02	90.00%
2	BUSCAR STRECH FILM	1.46	A1	F2	E	B	0.15	-0.17	-0.03	0.03	98.00%
3	IR A VISUAL	2.50	D	E1	E	A	0	-0.04	-0.03	0.04	97.00%
4	ENROLLAR EL PRODUCTO	3.28	D	D	D	E	0	0	0	-0.02	98.00%
5	COLOCAR RÓTULO	1.45	D	D	F	E	0	0	-0.07	-0.02	91.00%
6	LLEVAR A DESPACHO	3.24	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%

ANEXO 13: Toma de tiempos pre prueba: ROLL SCREEN preparación de máquina

OPERACIÓN	**PREPARADO DE MÁQUINA ROLLER (ANTES)**
COMIENZO	
TERMINO	
TIEMPO TRANSCURRIDO	
OPERARIO	
OBSERVADO POR	
CANTIDAD DE PRODUCTOS	

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	Encerder máquina MUTOH	0.10	0.20	0.16	0.09	0.10	0.19	0.11	0.11	0.08	0.16	0.13	0.20	0.19	0.17	0.19	0.15	0.09	0.15	0.10	0.11	0.14	100%	1	0.14
2	Retirar bobina	5.00	5.12	4.51	4.63	4.53	5.44	5.22	4.79	5.10	4.55	4.72	4.88	5.20	5.12	4.50	5.29	4.74	5.09	4.82	5.19	4.92	98%	1	4.82
3	Trasladar a almacén	3.20	3.45	3.13	3.49	3.09	3.24	3.27	3.28	3.49	3.34	3.10	3.15	3.12	3.17	3.20	3.45	3.06	3.37	3.25	3.42	3.26	92%	1	3.00
4	Envolver bobina con strech film	2.20	2.02	2.14	2.43	2.07	2.14	2.20	1.90	2.49	2.37	1.99	2.09	2.27	1.98	2.25	1.96	1.94	2.15	1.99	2.32	2.15	100%	1	2.15
5	Guardar bobina usada	0.50	0.30	0.57	0.31	0.50	0.47	0.48	0.71	0.39	0.72	0.35	0.35	0.37	0.44	0.40	0.48	0.60	0.37	0.79	0.43	0.48	93%	1	0.44
6	Buscar bobina a usar	5.70	5.59	6.00	5.86	5.80	5.98	5.57	5.84	5.53	5.79	5.97	5.99	5.98	5.82	5.78	5.62	5.71	5.61	5.70	5.79	5.78	99%	1	5.72
7	Trasladar bobina al área	3.15	3.21	3.08	3.27	3.11	3.13	3.22	3.26	3.15	3.15	3.22	3.25	3.20	3.20	3.30	3.20	3.21	3.16	3.28	3.23	3.20	99%	1	3.17
8	Dejar bobina a la entrada del área	1.30	1.37	1.58	1.37	1.14	1.09	1.06	1.10	1.14	1.52	1.23	1.23	1.05	1.32	1.69	1.20	1.10	1.76	1.60	1.12	1.30	89%	1	1.16
9	Trasladar operario a máquina	0.50	0.31	0.74	0.40	0.79	0.78	0.50	0.30	0.71	0.53	0.64	0.51	0.65	0.53	0.77	0.32	0.73	0.37	0.63	0.79	0.58	87%	1	0.50
10	Abrir pines de enganche de bobina	1.80	1.54	1.94	1.64	1.91	1.74	1.72	1.58	1.87	1.78	1.76	1.61	1.75	1.89	1.94	1.96	1.62	1.64	1.90	1.87	1.77	102%	1	1.81
11	Traer bobina a máquina	1.50	1.59	1.75	1.71	1.46	1.39	1.54	1.32	1.49	1.31	1.33	1.52	1.41	1.58	1.47	1.48	1.79	1.51	1.52	1.63	1.52	85%	1	1.29
12	Quitar el strech film	2.30	2.20	2.05	2.34	2.40	2.07	2.43	2.27	2.06	2.03	2.45	2.15	2.03	2.22	2.24	2.22	2.28	2.40	2.39	2.25	2.24	89%	1	1.99
13	Colocar bobina en máquina	4.70	4.86	4.54	4.56	4.69	4.66	4.95	4.50	4.88	4.64	4.53	4.85	4.55	4.86	4.98	4.72	4.94	4.84	4.66	4.55	4.72	93%	1	4.39
14	Cerrar pines de enganche de bobina	1.60	1.89	1.93	1.63	1.83	1.40	1.67	1.76	1.41	1.57	1.77	1.59	1.83	1.51	1.57	1.47	1.46	1.53	1.55	1.62	1.63	94%	1	1.53
15	Correr bobina	0.70	1.14	1.12	0.92	1.18	0.60	1.09	0.69	0.77	0.69	0.76	0.97	0.51	1.12	1.00	0.73	0.52	1.01	0.64	1.18	0.87	90%	1	0.78
16	Imprimir prueba de color (automático)	3.00	2.87	3.21	3.23	3.16	2.87	3.01	3.24	2.86	3.27	3.27	3.40	3.38	3.07	3.38	2.83	2.88	3.31	3.21	3.40	3.14	93%	1	2.92
17	Revisar color	2.30	2.34	2.34	2.30	2.12	2.59	2.16	2.54	2.19	2.20	2.55	2.17	2.56	2.38	2.56	2.35	2.46	2.03	2.04	2.28	2.32	87%	1	2.02
18	Traslado a computadora de MUTOH	0.18	0.16	0.14	0.22	0.12	0.23	0.18	0.25	0.16	0.21	0.15	0.23	0.13	0.22	0.17	0.14	0.11	0.10	0.22	0.18	0.18	94%	1	0.16
19	Activar limpieza de cabezales	0.67	1.88	1.63	1.50	1.59	1.57	1.68	1.51	1.62	1.80	1.46	1.89	1.58	1.90	1.52	1.46	1.46	1.86	1.68	1.75	1.60	89%	1	1.42
20	Limpiar cabezales (automático)	2.50	2.41	2.52	2.39	2.57	2.76	2.72	2.70	2.55	2.32	2.52	2.57	2.58	2.31	2.73	2.51	2.53	2.60	2.48	2.49	2.54	90%	1	2.28
21	Traslado a máquina MUTOH	0.19	0.23	0.24	0.29	0.20	0.20	0.22	0.30	0.17	0.27	0.25	0.27	0.23	0.29	0.12	0.30	0.12	0.23	0.27	0.15	0.23	98%	1	0.22
22	Revisar color	0.45	0.55	0.38	0.49	0.51	0.57	0.35	0.52	0.55	0.47	0.35	0.40	0.53	0.44	0.47	0.39	0.35	0.40	0.49	0.50	0.46	89%	1	0.41
23	Traslado a computadora de MUTOH	2.10	2.09	1.92	2.19	2.38	1.68	2.35	1.87	2.37	1.80	2.09	1.57	1.88	1.79	1.84	2.14	1.72	2.10	1.68	1.78	1.97	93%	1	1.83
																							TOTAL		**44.17**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	44.169
Suplementos	14%
Tstd	50.353

ANEXO 14: Factor de valoración: ROLL SCREEN preparación de máquina

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	Encerder máquina MUTOH	0.145	D	D	D	D	0	0	0	0	100.00%
2	Retirar bobina	0.138	C2	D	E	E	0.03	0	-0.03	-0.02	98.00%
3	Trasladar a almacén	0.136	D	E2	E	B	0	-0.08	-0.03	0.03	92.00%
4	Envolver bobina con strech film	0.341	E1	C2	D	B	-0.05	0.02	0	0.03	100.00%
5	Guardar bobina usada	0.348	D	E2	E	A	0	-0.08	-0.03	0.04	93.00%
6	Buscar bobina a usar	0.458	C2	E1	E	B	0.03	-0.04	-0.03	0.03	99.00%
7	Trasladar bobina al área	0.328	B2	F1	D	B	0.08	-0.12	0	0.03	99.00%
8	Dejar bobina a la entrada del área	0.176	C2	F1	D	E	0.03	-0.12	0	-0.02	89.00%
9	Trasladar operario a máquina	0.462	F1	D	C	D	-0.15	0	0.02	0	87.00%
10	Abrir pines de enganche de bobina	0.343	D	D	B	E	0	0	0.04	-0.02	102.00%
11	Traer bobina a máquina	0.176	F1	C2	D	E	-0.15	0.02	0	-0.02	85.00%
12	Quitar el strech film	0.455	D	E1	F	D	0	-0.04	-0.07	0	89.00%
13	Colocar bobina en máquina	0.339	D	C2	F	E	0	0.02	-0.07	-0.02	93.00%
14	Cerrar pines de enganche de bobina	0.177	B2	F1	D	E	0.08	-0.12	0	-0.02	94.00%
15	Correr bobina	0.438	F2	B2	B	D	-0.22	0.08	0.04	0	90.00%
16	Imprimir prueba de color (automático)	0.333	F2	B1	C	B	-0.22	0.1	0.02	0.03	93.00%
17	Revisar color	0.176	F1	C2	D	D	-0.15	0.02	0	0	87.00%
18	Traslado a computadora de MUTOH	0.456	A2	F1	F	D	0.13	-0.12	-0.07	0	94.00%
19	Activar limpieza de cabezales	0.346	B2	F2	D	E	0.08	-0.17	0	-0.02	89.00%
20	Limpiar cabezales (automático)	0.169	E1	D	E	E	-0.05	0	-0.03	-0.02	90.00%
21	Traslado a máquina MUTOH	0.44	D	C1	F	D	0	0.05	-0.07	0	98.00%
22	Revisar color	0.327	C1	F2	B	F	0.06	-0.17	0.04	-0.04	89.00%
23	Traslado a computadora de MUTOH	0.109	F1	B2	D	D	-0.15	0.08	0	0	93.00%

ANEXO 15: Toma de tiempos pre prueba: ROLL SCREEN corte

TOMA DE TIEMPOS: CORTE DE MATERIAL ROLLER

ÁREA	VISUAL	HOJA Nª	
OPERACIÓN	**CORTE DE MATERIAL ROLLER (ANTES)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	IR A ALMACÉN	2.10	2.36	1.85	2.07	1.81	1.80	1.88	2.22	2.04	2.04	1.95	1.92	2.49	2.11	1.86	2.17	1.90	2.22	1.99	1.92	2.04	98%	1	1.99
2	BUSCAR TIJERA	1.40	1.34	1.04	1.75	1.65	1.80	1.55	1.18	1.40	1.36	1.13	1.47	1.67	1.68	1.23	1.60	1.38	1.04	1.55	1.21	1.42	91%	1	1.29
3	IR A MÁQUINA MUTOH	2.00	2.28	2.12	2.28	2.26	2.38	2.31	2.02	2.27	2.41	2.06	2.12	2.30	2.43	2.05	2.38	2.31	2.24	2.16	2.30	2.23	81%	1	1.81
4	PRESIONAR BOTÓN DE CORRIDO	0.10	0.41	0.41	0.41	0.02	0.49	0.28	0.10	0.25	0.38	0.08	0.33	0.17	0.12	0.06	0.31	0.12	0.13	0.35	0.09	0.23	90%	1	0.21
5	CORTAR MATERIAL	5.30	5.54	5.24	5.98	5.17	5.99	5.92	5.82	5.49	5.48	5.95	5.37	5.51	5.08	5.10	5.83	5.37	5.59	5.97	5.07	5.54	98%	1	5.43
6	LLEVAR MATERIAL A MESA DE TRABAJO	3.20	3.02	3.03	3.24	3.11	3.02	3.19	3.17	3.32	3.43	3.08	3.31	3.05	3.32	3.28	3.23	3.34	3.39	3.30	3.15	3.21	97%	1	3.11
																							TOTAL		**13.85**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	13.845
Suplementos	16%
Tstd	16.061

ANEXO 16: Factor de valoración: ROLL SCREEN corte

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	IR A ALMACÉN	2.04	D	D	D	E	0	0	0	-0.02	98.00%
2	BUSCAR TIJERA	1.42	D	D	F	E	0	0	-0.07	-0.02	91.00%
3	IR A MÁQUINA MUTOH	2.23	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%
4	PRESIONAR BOTÓN DE CORRIDO	0.23	E2	C2	D	E	-0.1	0.02	0	-0.02	90.00%
5	CORTAR MATERIAL	5.54	A1	F2	E	B	0.15	-0.17	-0.03	0.03	98.00%
6	LLEVAR MATERIAL A MESA DE TRABAJO	3.21	D	E1	E	A	0	-0.04	-0.03	0.04	97.00%

ANEXO 17: Toma de tiempos pre prueba: ROLL SCREEN termosellado

TOMA DE TIEMPOS:TERMOSELLADO

ÁREA	VISUAL	HOJA
OPERACIÓN	**PREPARADO DE TERMOSELLADO (ANTES)**	
COMIENZO		
TERMINO		
TIEMPO TRANSCURRIDO		
OPERARIO		
OBSERVADO POR		
CANTIDAD DE PRODUCTOS		

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	VALORACIÓN	IF	TNF
1	ENROLLAR EL BANNER	3.20	3.19	3.32	3.38	3.02	3.08	3.24	3.24	3.36	3.49	3.26	3.26	3.09	3.08	3.07	3.08	3.20	3.17	3.44	3.15	3.22	98.00%	1	3.15
2	IR A UN ÁREA DESPEJADA	5.00	5.47	4.69	4.84	4.93	4.67	4.55	4.84	4.92	5.02	4.79	5.02	5.13	4.89	4.87	4.83	4.73	5.06	5.16	4.66	4.90	91.00%	1	4.46
3	DEJAR EL BANNER EN EL PISO	1.20	1.40	1.09	1.00	1.41	1.35	1.47	1.34	1.15	1.47	1.47	1.40	1.47	1.03	1.07	1.16	1.31	1.48	1.42	1.18	1.29	81.00%	1	1.05
4	LIMPIAR EL PISO DE RESIDUOS	3.20	3.10	3.25	3.48	3.11	3.41	3.29	3.27	3.02	3.33	3.26	3.01	3.34	3.07	3.23	3.29	3.39	3.38	3.16	3.07	3.23	90.00%	1	2.91
5	ESTIRAR EL BANNER EN EL PISO	1.50	1.35	1.46	1.19	1.38	1.43	1.28	1.13	1.12	1.44	1.33	1.00	1.15	1.28	1.48	1.48	1.26	1.13	1.22	1.20	1.29	98.00%	1	1.26
6	IR AL ESTANTE DE HERRAMIENTAS	2.10	2.21	2.25	2.08	2.40	2.13	2.09	2.32	2.22	2.39	2.02	2.14	2.04	2.35	2.01	2.21	2.19	2.33	2.04	2.31	2.19	97.00%	1	2.13
7	BUSCAR LA TERMOSELLADORA	3.15	3.29	3.14	3.24	3.21	3.11	3.08	3.27	3.16	3.15	3.20	3.13	3.14	3.26	3.25	3.17	3.25	3.30	3.23	3.12	3.19	98.00%	1	3.13
8	ENCENDER LA TERMOSELLADORA	1.30	1.58	1.15	1.33	1.28	1.18	1.16	1.32	1.01	1.28	1.53	1.30	1.25	1.48	1.08	1.02	1.57	1.24	1.62	1.18	1.29	91.00%	1	1.18
9	DOBLAR EL BORDE DEL BANER	6.30	6.40	6.28	6.24	6.03	6.27	6.44	6.25	6.24	6.45	6.27	6.34	6.04	6.21	6.03	6.00	6.35	6.49	6.17	6.22	6.25	81.00%	1	5.06
10	TERMOSELLAR EL BANNER	8.50	8.16	8.04	8.27	8.34	8.47	8.09	8.31	8.17	8.03	8.21	8.36	8.32	8.47	8.08	8.25	8.37	8.45	8.25	8.15	8.26	93.00%	1	7.69
11	DOBLAR EL BANNER	2.40	2.46	2.72	2.65	2.71	2.45	2.72	2.55	2.78	2.42	2.47	2.61	2.44	2.72	2.42	2.43	2.75	2.61	2.58	2.54	2.57	96.00%	1	2.47
12	APAGAR LA TERMOSELLADORA	1.30	1.23	1.10	1.23	1.33	1.00	1.41	1.47	1.40	1.14	1.37	1.19	1.25	1.36	1.43	1.02	1.47	1.28	1.50	1.08	1.28	93.00%	1	1.19
																								TOTAL	**35.67**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Monotonía mental	1
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	13%

Tnf total	35.674
Suplementos	13%
Tstd	40.311

ANEXO 18: Factor de valoración: ROLL SCREEN termosellado

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	ENROLLAR EL BANNER	3.26	D	D	D	E	0	0	0	-0.02	98.00%
2	IR A UN ÁREA DESPEJADA	4.95	D	D	F	E	0	0	-0.07	-0.02	91.00%
3	DEJAR EL BANNER EN EL PISO	1.26	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%
4	LIMPIAR EL PISO DE RESIDUOS	3.29	E2	C2	D	E	-0.1	0.02	0	-0.02	90.00%
5	ESTIRAR EL BANNER EN EL PISO	1.26	A1	F2	E	B	0.15	-0.17	-0.03	0.03	98.00%
6	IR AL ESTANTE DE HERRAMIENTAS	2.21	D	E1	E	A	0	-0.04	-0.03	0.04	97.00%
7	BUSCAR LA TERMOSELLADORA	3.20	D	D	D	E	0	0	0	-0.02	98.00%
8	ENCENDER LA TERMOSELLADORA	1.36	D	D	F	E	0	0	-0.07	-0.02	91.00%
9	DOBLAR EL BORDE DEL BANER	6.30	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%
10	TERMOSELLAR EL BANNER	8.27	E2	C2	D	C	-0.1	0.02	0	0.01	93.00%
11	DOBLAR EL BANNER	2.62	A2	F2	E	B	0.13	-0.17	-0.03	0.03	96.00%
12	APAGAR LA TERMOSELLADORA	1.25	D	E2	E	A	0	-0.08	-0.03	0.04	93.00%

ANEXO 19: Toma de tiempos pre prueba: ROLL SCREEN armado/desarmado

TOMA DE TIEMPOS: ARMADO / DESARMADO ROLLER

ÁREA	VISUAL	HOJA	
OPERACIÓN	**ARMADO / DESARMADO ROLLER (ANTES)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	VALORACIÓN	IF	TNF
1	IR A ALMACÉN	2.10	2.25	2.17	2.47	2.33	2.32	2.32	2.41	2.16	2.06	2.32	2.16	2.05	2.03	2.41	2.21	2.42	2.30	2.00	2.16	2.23	100.00%	1	2.23
2	BUSCAR LA ESTRUCTURA ROLLER	3.10	3.42	3.33	3.12	3.04	3.39	3.18	3.17	3.49	3.18	3.21	3.23	3.12	3.11	3.15	3.26	3.17	3.34	3.47	3.23	3.24	96.00%	1	3.11
3	LLEVAR AL ÁREA VISUAL	3.20	3.27	3.48	3.26	3.12	3.01	3.39	3.35	3.14	3.39	3.44	3.29	3.10	3.10	3.11	3.14	3.39	3.42	3.27	3.37	3.26	90.00%	1	2.94
4	ABRIR MALETÍN DEL ROLLER	1.10	1.49	1.29	1.27	1.04	1.27	1.30	1.41	1.13	1.29	1.34	1.09	1.27	1.50	1.30	1.08	1.50	1.36	1.13	1.26	1.27	81.00%	1	1.03
5	SACAR LAS PIEZAS	2.30	2.20	2.05	2.45	2.13	2.25	2.16	2.01	2.50	2.32	2.31	2.38	2.06	2.22	2.07	2.30	2.01	2.30	2.41	2.34	2.24	93.00%	1	2.08
6	ARMAR BASE DE ROLLER	4.70	4.04	4.22	4.23	4.10	4.32	4.15	4.40	4.38	4.49	4.11	4.11	4.07	4.23	4.12	4.08	4.14	4.30	4.07	4.02	4.21	94.00%	1	3.96
7	ESTIRAR EL BANER	2.60	2.97	2.31	2.49	2.25	2.01	2.10	2.43	2.39	3.00	2.34	2.06	2.18	2.02	2.32	2.73	2.43	2.18	2.75	2.43	2.40	86.00%	1	2.06
8	COLOCAR EL BANER EN EL ROLLER	4.90	4.51	4.05	4.46	5.39	4.86	4.40	4.83	4.96	4.37	5.43	4.49	5.06	4.45	4.33	4.87	5.48	5.03	4.22	4.41	4.73	96.00%	1	4.54
9	ARMAR TODA LA ESTRUCTURA	9.50	9.02	9.13	9.57	9.34	9.06	9.63	9.67	9.74	9.69	9.76	9.77	9.10	9.36	9.59	9.43	9.17	9.43	9.30	9.11	9.42	94.00%	1	8.85
10	ENROLLAR ROLLER CON BANNER	3.80	3.08	3.54	3.45	3.46	3.82	3.53	3.66	3.86	3.87	3.83	3.63	3.66	3.24	3.67	3.08	3.24	3.67	3.07	3.48	3.53	93.00%	1	3.28
11	DESARMAR BASE	3.20	3.33	3.46	3.33	3.44	3.38	3.20	3.27	3.30	3.20	3.38	3.38	3.15	3.18	3.06	3.43	3.46	3.26	3.13	3.22	3.29	96.00%	1	3.16
12	GUARDAR EN EL MALETÍN	2.10	2.42	2.49	2.15	2.04	2.10	2.43	2.30	2.05	2.28	2.25	2.45	2.43	2.16	2.41	2.16	2.45	2.15	2.31	2.02	2.26	93.00%	1	2.10
																								TOTAL	**39.34**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	39.341
Suplementos	16%
Tstd	45.635

ANEXO 20: Factor de valoración: ROLL SCREEN armado/desarmado

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	IR A ALMACÉN	2.25	D	C2	D	E	0	0.02	0	-0.02	100.00%
2	BUSCAR LA ESTRUCTURA ROLLER	3.24	C2	D	F	D	0.03	0	-0.07	0	96.00%
3	LLEVAR AL ÁREA VISUAL	3.19	C1	F2	D	C	0.06	-0.17	0	0.01	90.00%
4	ABRIR MALETÍN DEL ROLLER	1.25	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%
5	SACAR LAS PIEZAS	2.24	A2	F2	E	D	0.13	-0.17	-0.03	0	93.00%
6	ARMAR BASE DE ROLLER	4.33	D	E1	E	C	0	-0.04	-0.03	0.01	94.00%
7	ESTIRAR EL BANER	2.49	F2	B1	D	E	-0.22	0.1	0	-0.02	86.00%
8	COLOCAR EL BANER EN EL ROLLER	4.82	C2	D	F	D	0.03	0	-0.07	0	96.00%
9	ARMAR TODA LA ESTRUCTURA	9.46	A2	F2	D	E	0.13	-0.17	0	-0.02	94.00%
10	ENROLLAR ROLLER CON BANNER	3.58	E2	C2	D	C	-0.1	0.02	0	0.01	93.00%
11	DESARMAR BASE	3.26	A2	F2	E	B	0.13	-0.17	-0.03	0.03	96.00%
12	GUARDAR EN EL MALETÍN	2.19	D	E2	E	A	0	-0.08	-0.03	0.04	93.00%

ANEXO 21: Toma de tiempos pre prueba: ROLL SCREEN empaque

TOMA DE TIEMPOS: EMPAQUE ROLLER

ÁREA	VISUAL	HOJA Nª	
OPERACIÓN	**EMPAQUE ROLLER (ANTES)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	IR A ALMACÉN	2.10	2.53	2.98	2.81	2.61	2.09	2.65	2.18	2.48	2.54	2.68	2.15	2.77	2.01	2.97	2.76	2.65	2.95	2.63	2.36	2.55	90%	1	2.29
2	BUSCAR STRECH FILM	1.50	1.24	1.72	1.38	1.19	1.72	1.64	1.23	1.62	1.71	1.48	1.42	1.42	1.22	1.75	1.45	1.54	1.12	1.26	1.62	1.46	98%	1	1.43
3	IR A VISUAL	2.30	2.73	2.45	2.07	2.06	2.99	2.77	2.67	2.59	2.59	2.40	2.59	2.25	2.78	2.58	2.22	2.20	2.43	2.69	2.71	2.50	97%	1	2.43
4	ENROLLAR EL PRODUCTO	3.40	3.45	3.07	3.42	3.07	3.14	3.48	3.26	3.02	3.31	3.00	3.44	3.48	3.07	3.09	3.50	3.29	3.48	3.10	3.43	3.28	98%	1	3.21
5	COLOCAR RÓTULO	1.30	1.67	1.92	1.30	1.45	1.04	1.18	1.79	1.59	1.79	1.88	1.09	1.01	1.89	1.25	1.54	1.33	1.11	1.41	1.37	1.45	91%	1	1.32
6	LLEVAR A DESPACHO	3.40	3.32	3.45	3.02	3.04	3.01	3.40	3.03	3.14	3.31	3.18	3.09	3.32	3.34	3.33	3.44	3.38	3.42	3.02	3.08	3.24	81%	1	2.62
																							TOTAL		**13.30**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	13.297
Suplementos	14%
Tstd	15.159

ANEXO 22: Factor de valoración: ROLL SCREEN empaque

Nº	Descripción del elemento	FACTORES					PROCENTAJES				FV
		TO	HAB	ESF	COND	CONS	HAB	ESF	COND	CONS	
1	IR A ALMACÉN	2.55	E2	C2	D	E	-0.1	0.02	0	-0.02	90.00%
2	BUSCAR STRECH FILM	1.46	A1	F2	E	B	0.15	-0.17	-0.03	0.03	98.00%
3	IR A VISUAL	2.50	D	E1	E	A	0	-0.04	-0.03	0.04	97.00%
4	ENROLLAR EL PRODUCTO	3.28	D	D	D	E	0	0	0	-0.02	98.00%
5	COLOCAR RÓTULO	1.45	D	D	F	E	0	0	-0.07	-0.02	91.00%
6	LLEVAR A DESPACHO	3.24	D	F2	D	E	0	-0.17	0	-0.02	81.00%

ANEXO 23: Datos de cantidad producida diaria y costos por trabajo ANTES

ÁREA VISUAL	Universal Print

DATOS DE CANTIDAD PRODUCIDA Y COSTOS

PROCESO	FABRICACIÓN DE MÓDULOS Y ROLLER SCREEN
FECHA	SET 2016 AL DIC 2016
HORA DE INICIO	8:00 a. m.
HORA DE FIN	6:00 p. m.
OPERARIO	5 OPERARIOS

FECHA	MÁQUINA	N° OT	PRODUCTO	CANT	M2 x UNID.	TOTAL M2	PRECIO UNT (POR PRODUCTO)	PRECIO VENTA TOTAL	COSTO TOTAL (SOLES)	UTILIDAD
1-Set	MUTOH	2016-4696	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
1-Set	MUTOH	2016-4601	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
2-Set	MUTOH	2016-4526	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
2-Set	MUTOH	2016-4521	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
5-Set	MUTOH	2016-4646	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
5-Set	MUTOH	2016-4542	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
6-Set	MUTOH	2016-4698	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00
6-Set	MUTOH	2016-4687	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
7-Set	MUTOH	2016-4663	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00

7-Set	MUTOH	2016-4597	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
8-Set	MUTOH	2016-4610	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
8-Set	MUTOH	2016-4547	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
9-Set	MUTOH	2016-4576	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
9-Set	MUTOH	2016-4680	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
12-Set	MUTOH	2016-4622	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
12-Set	MUTOH	2016-4660	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
13-Set	MUTOH	2016-4599	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
13-Set	MUTOH	2016-4520	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00
14-Set	MUTOH	2016-4631	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
14-Set	MUTOH	2016-4530	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00
15-Set	MUTOH	2016-4658	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
15-Set	MUTOH	2016-4540	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
16-Set	MUTOH	2016-4657	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
16-Set	MUTOH	2016-4666	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00
19-Set	MUTOH	2016-4524	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
19-Set	MUTOH	2016-4619	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
20-Set	MUTOH	2016-4661	ROLLER SCREEN	4	2	8	S/. 160.00	S/. 640.00	S/. 540.00	S/. 100.00
20-Set	MUTOH	2016-4589	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
21-Set	MUTOH	2016-4605	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00
21-Set	MUTOH	2016-4691	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
22-Set	MUTOH	2016-4665	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
22-Set	MUTOH	2016-4607	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
23-Set	MUTOH	2016-4553	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
23-Set	MUTOH	2016-4500	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
26-Set	MUTOH	2016-4689	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
26-Set	MUTOH	2016-4607	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
27-Set	MUTOH	2016-4675	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00

27-Set	MUTOH	2016-4654	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00
28-Set	MUTOH	2016-4692	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
28-Set	MUTOH	2016-4606	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00
29-Set	MUTOH	2016-4653	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
29-Set	MUTOH	2016-4578	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
30-Set	MUTOH	2016-4567	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
30-Set	MUTOH	2016-4631	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
3-Oct	MUTOH	2016-4613	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
3-Oct	MUTOH	2016-4671	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
4-Oct	MUTOH	2016-4541	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
4-Oct	MUTOH	2016-4598	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
5-Oct	MUTOH	2016-4689	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
5-Oct	MUTOH	2016-4506	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
6-Oct	MUTOH	2016-4503	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
6-Oct	MUTOH	2016-4603	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
7-Oct	MUTOH	2016-4559	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
7-Oct	MUTOH	2016-4551	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
10-Oct	MUTOH	2016-4642	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
10-Oct	MUTOH	2016-4629	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00
11-Oct	MUTOH	2016-4679	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
11-Oct	MUTOH	2016-4582	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
12-Oct	MUTOH	2016-4668	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
12-Oct	MUTOH	2016-4633	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
13-Oct	MUTOH	2016-4568	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
13-Oct	MUTOH	2016-4580	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
14-Oct	MUTOH	2016-4634	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
14-Oct	MUTOH	2016-4565	ROLLER SCREEN	4	2	8	S/. 160.00	S/. 640.00	S/. 540.00	S/. 100.00
17-Oct	MUTOH	2016-4695	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00

17-Oct	MUTOH	2016-4625	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
18-Oct	MUTOH	2016-4639	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
18-Oct	MUTOH	2016-4660	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
19-Oct	MUTOH	2016-4517	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
19-Oct	MUTOH	2016-4524	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
20-Oct	MUTOH	2016-4503	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
20-Oct	MUTOH	2016-4600	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
21-Oct	MUTOH	2016-4613	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
21-Oct	MUTOH	2016-4680	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
24-Oct	MUTOH	2016-4697	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
24-Oct	MUTOH	2016-4635	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
25-Oct	MUTOH	2016-4586	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
25-Oct	MUTOH	2016-4634	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
26-Oct	MUTOH	2016-4618	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
26-Oct	MUTOH	2016-4642	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
27-Oct	MUTOH	2016-4648	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
27-Oct	MUTOH	2016-4565	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
28-Oct	MUTOH	2016-4517	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
28-Oct	MUTOH	2016-4629	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
31-Oct	MUTOH	2016-4667	MÓDULO	1	1	1	S/. 350.00	S/. 350.00	S/. 305.00	S/. 45.00
31-Oct	MUTOH	2016-4686	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
2-Nov	MUTOH	2016-4621	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
2-Nov	MUTOH	2016-4521	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
3-Nov	MUTOH	2016-4611	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
3-Nov	MUTOH	2016-4588	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
4-Nov	MUTOH	2016-4668	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
4-Nov	MUTOH	2016-4638	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
7-Nov	MUTOH	2016-4501	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00

7-Nov	MUTOH	2016-4578	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
8-Nov	MUTOH	2016-4671	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
8-Nov	MUTOH	2016-4686	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
9-Nov	MUTOH	2016-4506	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
9-Nov	MUTOH	2016-4635	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
10-Nov	MUTOH	2016-4524	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
10-Nov	MUTOH	2016-4681	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
11-Nov	MUTOH	2016-4587	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
11-Nov	MUTOH	2016-4619	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
14-Nov	MUTOH	2016-4696	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
14-Nov	MUTOH	2016-4629	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
15-Nov	MUTOH	2016-4522	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
15-Nov	MUTOH	2016-4626	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
16-Nov	MUTOH	2016-4647	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
16-Nov	MUTOH	2016-4622	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
17-Nov	MUTOH	2016-4508	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
17-Nov	MUTOH	2016-4511	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
18-Nov	MUTOH	2016-4549	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
18-Nov	MUTOH	2016-4567	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
21-Nov	MUTOH	2016-4651	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
21-Nov	MUTOH	2016-4529	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
22-Nov	MUTOH	2016-4599	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
22-Nov	MUTOH	2016-4630	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
23-Nov	MUTOH	2016-4640	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
23-Nov	MUTOH	2016-4532	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
24-Nov	MUTOH	2016-4508	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
24-Nov	MUTOH	2016-4558	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
25-Nov	MUTOH	2016-4671	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00

25-Nov	MUTOH	2016-4631	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
28-Nov	MUTOH	2016-4669	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
28-Nov	MUTOH	2016-4691	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
29-Nov	MUTOH	2016-4685	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
29-Nov	MUTOH	2016-4583	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
30-Nov	MUTOH	2016-4523	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
30-Nov	MUTOH	2016-4626	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
1-Dic	MUTOH	2016-4633	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
1-Dic	MUTOH	2016-4527	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
2-Dic	MUTOH	2016-4700	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
2-Dic	MUTOH	2016-4639	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
5-Dic	MUTOH	2016-4597	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
5-Dic	MUTOH	2016-4694	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
6-Dic	MUTOH	2016-4632	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
6-Dic	MUTOH	2016-4695	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
7-Dic	MUTOH	2016-4655	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
7-Dic	MUTOH	2016-4639	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
9-Dic	MUTOH	2016-4633	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
9-Dic	MUTOH	2016-4595	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
12-Dic	MUTOH	2016-4614	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
12-Dic	MUTOH	2016-4528	ROLLER SCREEN	4	2	8	S/. 160.00	S/. 640.00	S/. 540.00	S/. 100.00
13-Dic	MUTOH	2016-4534	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
13-Dic	MUTOH	2016-4652	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
14-Dic	MUTOH	2016-4677	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
14-Dic	MUTOH	2016-4693	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
15-Dic	MUTOH	2016-4618	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
15-Dic	MUTOH	2016-4645	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
16-Dic	MUTOH	2016-4503	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00

16-Dic	MUTOH	2016-4606	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
19-Dic	MUTOH	2016-4622	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
19-Dic	MUTOH	2016-4519	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
20-Dic	MUTOH	2016-4594	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
20-Dic	MUTOH	2016-4564	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
21-Dic	MUTOH	2016-4539	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
21-Dic	MUTOH	2016-4556	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
22-Dic	MUTOH	2016-4658	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
22-Dic	MUTOH	2016-4515	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
23-Dic	MUTOH	2016-4541	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
23-Dic	MUTOH	2016-4565	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
26-Dic	MUTOH	2016-4582	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
26-Dic	MUTOH	2016-4660	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
27-Dic	MUTOH	2016-4614	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
27-Dic	MUTOH	2016-4641	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
28-Dic	MUTOH	2016-4608	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
28-Dic	MUTOH	2016-4622	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
29-Dic	MUTOH	2016-4657	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
29-Dic	MUTOH	2016-4628	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
30-Dic	MUTOH	2016-4625	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
30-Dic	MUTOH	2016-4506	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00

ANEXO 24: Datos de Eficacia Módulo ANTES

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAMADAS	Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas
1-Set	2	3	67%
2-Set	3	4	75%
5-Set	2	3	67%
6-Set	1	2	50%
7-Set	2	3	67%
8-Set	3	4	75%
9-Set	2	3	67%
12-Set	3	4	75%
13-Set	1	2	50%
14-Set	1	2	50%
15-Set	2	3	67%
16-Set	1	2	50%
19-Set	2	3	67%
20-Set	2	3	67%
21-Set	1	2	50%
22-Set	3	4	75%
23-Set	4	5	80%
26-Set	2	3	67%
27-Set	1	2	50%
28-Set	1	2	50%
29-Set	2	3	67%
30-Set	2	3	67%
3-Oct	3	4	75%
4-Oct	2	3	67%
5-Oct	3	4	75%
6-Oct	4	5	80%
7-Oct	2	3	67%
10-Oct	1	2	50%
11-Oct	2	3	67%
12-Oct	2	3	67%

13-Oct	2	3	67%
14-Oct	2	3	67%
17-Oct	1	2	50%
18-Oct	2	3	67%
19-Oct	2	3	67%
20-Oct	4	5	80%
21-Oct	2	3	67%
24-Oct	2	3	67%
25-Oct	4	5	80%
26-Oct	3	4	75%
27-Oct	3	4	75%
28-Oct	3	4	75%
31-Oct	1	3	33%
2-Nov	2	3	67%
3-Nov	2	3	67%
4-Nov	4	5	80%
7-Nov	3	4	75%
8-Nov	3	5	60%
9-Nov	3	4	75%
10-Nov	5	7	71%
11-Nov	4	5	80%
14-Nov	3	4	75%
15-Nov	5	7	71%
16-Nov	4	5	80%
17-Nov	2	3	67%
18-Nov	2	3	67%
21-Nov	4	5	80%
22-Nov	4	5	80%
23-Nov	3	4	75%
24-Nov	3	5	60%
25-Nov	3	4	75%
28-Nov	2	3	67%
29-Nov	4	5	80%
30-Nov	2	3	67%
1-Dic	2	3	67%
2-Dic	4	5	80%
5-Dic	3	4	75%
6-Dic	3	4	75%
7-Dic	3	4	75%
9-Dic	4	5	80%
12-Dic	2	3	67%
13-Dic	3	4	75%
14-Dic	5	6	83%
15-Dic	4	5	80%
16-Dic	2	3	67%

19-Dic	2	3	67%
20-Dic	4	5	80%
21-Dic	3	4	75%
22-Dic	3	4	75%
23-Dic	4	5	80%
26-Dic	3	4	75%
27-Dic	3	4	75%
28-Dic	4	5	80%
29-Dic	5	7	71%
30-Dic	4	5	80%
MIN	1	2	33%
MÁX	5	7	83%
PROMEDIO	2.7	3.8	70%

ANEXO 25: Datos de Eficacia Roll Screen ANTES

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLLER SCREEN		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**UNIDADES PROGRAMADAS**	**Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas**
1-Set	8	11	73%
2-Set	9	11	82%
5-Set	8	11	73%
6-Set	9	11	82%
7-Set	9	11	82%
8-Set	9	11	82%
9-Set	8	11	73%
12-Set	9	11	82%
13-Set	8	11	73%
14-Set	8	11	73%
15-Set	9	11	82%
16-Set	9	11	82%
19-Set	8	11	73%
20-Set	4	6	67%
21-Set	9	11	82%

22-Set	8	11	73%
23-Set	7	10	70%
26-Set	8	11	73%
27-Set	8	11	73%
28-Set	8	11	73%
29-Set	8	11	73%
30-Set	9	11	82%
3-Oct	7	9	78%
4-Oct	9	12	75%
5-Oct	8	11	73%
6-Oct	8	11	73%
7-Oct	8	11	73%
10-Oct	8	11	73%
11-Oct	8	11	73%
12-Oct	9	12	75%
13-Oct	8	11	73%
14-Oct	4	6	67%
17-Oct	9	12	75%
18-Oct	8	11	73%
19-Oct	9	12	75%
20-Oct	9	12	75%
21-Oct	8	11	73%
24-Oct	8	11	73%
25-Oct	7	10	70%
26-Oct	8	10	80%
27-Oct	8	10	80%
28-Oct	9	12	75%
31-Oct	9	12	75%
2-Nov	8	10	80%
3-Nov	8	10	80%
4-Nov	8	10	80%
7-Nov	8	10	80%
8-Nov	8	10	80%
9-Nov	8	10	80%
10-Nov	8	10	80%
11-Nov	8	10	80%
14-Nov	9	11	82%
15-Nov	8	10	80%
16-Nov	8	10	80%
17-Nov	9	11	82%
18-Nov	9	11	82%
21-Nov	8	10	80%
22-Nov	8	10	80%
23-Nov	8	10	80%
24-Nov	9	11	82%

25-Nov	8	10	80%
28-Nov	8	10	80%
29-Nov	8	10	80%
30-Nov	8	11	73%
1-Dic	8	11	73%
2-Dic	8	10	80%
5-Dic	9	11	82%
6-Dic	8	10	80%
7-Dic	9	11	82%
9-Dic	8	11	73%
12-Dic	4	6	67%
13-Dic	9	13	69%
14-Dic	8	11	73%
15-Dic	8	10	80%
16-Dic	9	13	69%
19-Dic	8	11	73%
20-Dic	9	13	69%
21-Dic	8	10	80%
22-Dic	8	10	80%
23-Dic	9	13	69%
26-Dic	8	11	73%
27-Dic	8	10	80%
28-Dic	7	9	78%
29-Dic	8	11	73%
30-Dic	9	13	69%
MIN	4	6	67%
MÁX	9	13	82%
PROMEDIO	8.1	10.7	76%

ANEXO 26: Datos de Eficacia total ANTES

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ÁREA VISUAL		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	10 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**UNIDADES PROGRAMADAS**	**Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas**

1-Set	10	14	71%
2-Set	12	15	80%
5-Set	10	14	71%
6-Set	10	13	77%
7-Set	11	14	79%
8-Set	12	15	80%
9-Set	10	14	71%
12-Set	12	15	80%
13-Set	9	13	69%
14-Set	9	13	69%
15-Set	11	14	79%
16-Set	10	13	77%
19-Set	10	14	71%
20-Set	6	9	67%
21-Set	10	13	77%
22-Set	11	15	73%
23-Set	11	15	73%
26-Set	10	14	71%
27-Set	9	13	69%
28-Set	9	13	69%
29-Set	10	14	71%
30-Set	11	14	79%
3-Oct	10	13	77%
4-Oct	11	15	73%
5-Oct	11	15	73%
6-Oct	12	16	75%
7-Oct	10	14	71%
10-Oct	9	13	69%
11-Oct	10	14	71%
12-Oct	11	15	73%
13-Oct	10	14	71%
14-Oct	6	9	67%
17-Oct	10	14	71%
18-Oct	10	14	71%
19-Oct	11	15	73%
20-Oct	13	17	76%
21-Oct	10	14	71%
24-Oct	10	14	71%
25-Oct	11	15	73%
26-Oct	11	14	79%
27-Oct	11	14	79%
28-Oct	12	16	75%
31-Oct	10	15	67%
2-Nov	10	13	77%
3-Nov	10	13	77%

4-Nov	12	15	80%
7-Nov	11	14	79%
8-Nov	11	15	73%
9-Nov	11	14	79%
10-Nov	13	17	76%
11-Nov	12	15	80%
14-Nov	12	15	80%
15-Nov	13	17	76%
16-Nov	12	15	80%
17-Nov	11	14	79%
18-Nov	11	14	79%
21-Nov	12	15	80%
22-Nov	12	15	80%
23-Nov	11	14	79%
24-Nov	12	16	75%
25-Nov	11	14	79%
28-Nov	10	13	77%
29-Nov	12	15	80%
30-Nov	10	14	71%
1-Dic	10	14	71%
2-Dic	12	15	80%
5-Dic	12	15	80%
6-Dic	11	14	79%
7-Dic	12	15	80%
9-Dic	12	16	75%
12-Dic	6	9	67%
13-Dic	12	17	71%
14-Dic	13	17	76%
15-Dic	12	15	80%
16-Dic	11	16	69%
19-Dic	10	14	71%
20-Dic	13	18	72%
21-Dic	11	14	79%
22-Dic	11	14	79%
23-Dic	13	18	72%
26-Dic	11	15	73%
27-Dic	11	14	79%
28-Dic	11	14	79%
29-Dic	13	18	72%
30-Dic	13	18	72%
MIN	6	9	67%
MÁX	13	18	80%
PROMEDIO	10.8	14.4	75%

ANEXO 27: Datos de Eficiencia Módulo ANTES

ÁREA VISUAL	Universal Print		
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA			
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	3 OPERARIOS		
DÍA	HORAS HOMBRE REAL	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas
1-Set	20	32	63%
2-Set	25	28	89%
5-Set	25	30	83%
6-Set	19	32	59%
7-Set	25	28	89%
8-Set	15	30	50%
9-Set	16	26	62%
12-Set	22	30	73%
13-Set	24	32	75%
14-Set	24	34	71%
15-Set	20	26	77%
16-Set	17	28	61%
19-Set	20	26	77%
20-Set	22	34	65%
21-Set	17	28	61%
22-Set	21	32	66%
23-Set	22	28	79%
26-Set	19	24	79%
27-Set	28	36	78%
28-Set	26	34	76%
29-Set	15	32	47%
30-Set	15	28	54%
3-Oct	21	36	58%
4-Oct	19	32	59%
5-Oct	17	26	65%
6-Oct	16	28	57%
7-Oct	18	36	50%
10-Oct	15	32	47%
11-Oct	18	30	60%
12-Oct	15	28	54%

13-Oct	17	24	71%
14-Oct	24	28	86%
17-Oct	22	30	73%
18-Oct	19	26	73%
19-Oct	19	24	79%
20-Oct	22	32	69%
21-Oct	28	32	88%
24-Oct	31	36	86%
25-Oct	29	36	81%
26-Oct	18	26	69%
27-Oct	32	36	89%
28-Oct	28	36	78%
31-Oct	22	36	61%
2-Nov	23	36	64%
3-Nov	22	34	65%
4-Nov	21	28	75%
7-Nov	28	32	88%
8-Nov	25	30	83%
9-Nov	25	34	74%
10-Nov	17	24	71%
11-Nov	26	36	72%
14-Nov	26	36	72%
15-Nov	17	34	50%
16-Nov	25	34	74%
17-Nov	22	34	65%
18-Nov	17	26	65%
21-Nov	19	32	59%
22-Nov	17	30	57%
23-Nov	19	30	63%
24-Nov	20	32	63%
25-Nov	25	36	69%
28-Nov	24	28	86%
29-Nov	24	36	67%
30-Nov	20	28	71%
1-Dic	15	36	42%
2-Dic	26	32	81%
5-Dic	17	36	47%
6-Dic	22	36	61%
7-Dic	20	26	77%
9-Dic	15	28	54%
12-Dic	19	30	63%
13-Dic	20	36	56%
14-Dic	24	30	80%
15-Dic	24	30	80%
16-Dic	21	32	66%

19-Dic	24	36	67%
20-Dic	20	36	56%
21-Dic	18	36	50%
22-Dic	24	32	75%
23-Dic	28	34	82%
26-Dic	26	36	72%
27-Dic	16	30	53%
28-Dic	18	30	60%
29-Dic	30	34	88%
30-Dic	16	32	50%
MIN	15	24	42%
MÁX	32	36	89%
PROMEDIO	21.32	31.36	68%

ANEXO 28: Datos de Eficiencia Roll Screen ANTES

ÁREA VISUAL	Universal Print		
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA			
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLL SCREEN		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	2 OPERARIOS		
DÍA	**HORAS HOMBRE REAL**	**HORAS HOMBRE PROGRAMADAS**	**Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas**
1-Set	13	20	65%
2-Set	10	16	63%
5-Set	20	24	83%
6-Set	14	24	58%
7-Set	12	16	75%
8-Set	15	22	68%
9-Set	11	24	46%
12-Set	12	20	60%
13-Set	15	18	83%
14-Set	13	24	54%
15-Set	13	18	72%
16-Set	12	22	55%
19-Set	16	20	80%
20-Set	13	16	81%
21-Set	16	22	73%

22-Set	18	22	82%
23-Set	12	18	67%
26-Set	16	22	73%
27-Set	10	16	63%
28-Set	11	22	50%
29-Set	12	18	67%
30-Set	11	24	46%
3-Oct	16	20	80%
4-Oct	10	20	50%
5-Oct	17	20	85%
6-Oct	17	24	71%
7-Oct	15	20	75%
10-Oct	12	16	75%
11-Oct	14	18	78%
12-Oct	10	18	56%
13-Oct	11	24	46%
14-Oct	14	22	64%
17-Oct	14	22	64%
18-Oct	10	16	63%
19-Oct	12	18	67%
20-Oct	16	24	67%
21-Oct	17	20	85%
24-Oct	17	24	71%
25-Oct	18	24	75%
26-Oct	14	24	58%
27-Oct	17	24	71%
28-Oct	14	22	64%
31-Oct	10	24	42%
2-Nov	19	22	86%
3-Nov	16	20	80%
4-Nov	11	24	46%
7-Nov	15	22	68%
8-Nov	12	20	60%
9-Nov	17	22	77%
10-Nov	16	24	67%
11-Nov	14	24	58%
14-Nov	11	16	69%
15-Nov	10	18	56%
16-Nov	16	20	80%
17-Nov	11	24	46%
18-Nov	15	24	63%
21-Nov	16	24	67%
22-Nov	14	20	70%
23-Nov	13	24	54%
24-Nov	16	20	80%

25-Nov	13	20	65%
28-Nov	14	24	58%
29-Nov	13	16	81%
30-Nov	11	24	46%
1-Dic	16	20	80%
2-Dic	13	16	81%
5-Dic	13	18	72%
6-Dic	14	18	78%
7-Dic	12	16	75%
9-Dic	12	24	50%
12-Dic	10	20	50%
13-Dic	10	24	42%
14-Dic	11	20	55%
15-Dic	12	18	67%
16-Dic	16	24	67%
19-Dic	16	24	67%
20-Dic	18	24	75%
21-Dic	12	20	60%
22-Dic	18	24	75%
23-Dic	20	24	83%
26-Dic	17	20	85%
27-Dic	12	20	60%
28-Dic	10	20	50%
29-Dic	18	24	75%
30-Dic	19	24	79%
MIN	10	16	42%
MÁX	20	24	86%
PROMEDIO	13.91	21.01	67%

ANEXO 29: Datos de Eficiencia total ANTES

ÁREA VISUAL	Universal Print
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA	
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLL SCREEN Y MÓDULOS
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016
OPERARIO	5 OPERARIOS

DÍA	HORAS HOMBRE REAL	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas
1-Set	33	52	63%
2-Set	35	44	80%
5-Set	45	54	83%
6-Set	33	56	59%
7-Set	37	44	84%
8-Set	30	52	58%
9-Set	27	50	54%
12-Set	34	50	68%
13-Set	39	50	78%
14-Set	37	58	64%
15-Set	33	44	75%
16-Set	29	50	58%
19-Set	36	46	78%
20-Set	35	50	70%
21-Set	33	50	66%
22-Set	39	54	72%
23-Set	34	46	74%
26-Set	35	46	76%
27-Set	38	52	73%
28-Set	37	56	66%
29-Set	27	50	54%
30-Set	26	52	50%
3-Oct	37	56	66%
4-Oct	29	52	56%
5-Oct	34	46	74%
6-Oct	33	52	63%
7-Oct	33	56	59%
10-Oct	27	48	56%
11-Oct	32	48	67%
12-Oct	25	46	54%
13-Oct	28	48	58%
14-Oct	38	50	76%
17-Oct	36	52	69%
18-Oct	29	42	69%
19-Oct	31	42	74%
20-Oct	38	56	68%
21-Oct	45	52	87%
24-Oct	48	60	80%
25-Oct	47	60	78%
26-Oct	32	50	64%
27-Oct	49	60	82%
28-Oct	42	58	72%
31-Oct	32	60	53%

2-Nov	42	58	72%
3-Nov	38	54	70%
4-Nov	32	52	62%
7-Nov	43	54	80%
8-Nov	37	50	74%
9-Nov	42	56	75%
10-Nov	33	48	69%
11-Nov	40	60	67%
14-Nov	37	52	71%
15-Nov	27	52	52%
16-Nov	41	54	76%
17-Nov	33	58	57%
18-Nov	32	50	64%
21-Nov	35	56	63%
22-Nov	31	50	62%
23-Nov	32	54	59%
24-Nov	36	52	69%
25-Nov	38	56	68%
28-Nov	38	52	73%
29-Nov	37	52	71%
30-Nov	31	52	60%
1-Dic	31	56	55%
2-Dic	39	48	81%
5-Dic	30	54	56%
6-Dic	36	54	67%
7-Dic	32	42	76%
9-Dic	27	52	52%
12-Dic	29	50	58%
13-Dic	30	60	50%
14-Dic	35	50	70%
15-Dic	36	48	75%
16-Dic	37	56	66%
19-Dic	40	60	67%
20-Dic	38	60	63%
21-Dic	30	56	54%
22-Dic	42	56	75%
23-Dic	48	58	83%
26-Dic	43	56	77%
27-Dic	28	50	56%
28-Dic	28	50	56%
29-Dic	48	58	83%
30-Dic	35	56	63%
MIN	25	42	50%
MÁX	49	60	87%
PROMEDIO	35.22	52.38	67%

ANEXO 30: Toma de tiempos post prueba: MÓDULO preparado de máquina

TOMA DE TIEMPOS: PREPARADO DE MÁQUINA ROLLER

ÁREA	VISUAL	HOJA I	
OPERACIÓN	**PREPARADO DE MÁQUINA MÓDULO (DESPUÉS)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	Encerder máquina MUTOH	0.20	0.19	0.18	0.18	0.13	0.11	0.09	0.14	0.12	0.09	0.12	0.19	0.19	0.17	0.12	0.14	0.17	0.11	0.17	0.14	0.09	100%	1	0.09
2	Retirar bobina	5.25	4.89	4.84	5.07	4.85	5.37	5.04	4.55	4.63	5.33	5.39	4.62	5.18	5.18	4.95	5.08	4.72	4.79	4.85	4.58	4.70	98%	1	4.61
3	Guardar bobina usada	0.32	0.59	0.50	0.80	0.77	0.76	0.67	0.41	0.76	0.66	0.58	0.71	0.75	0.43	0.71	0.39	0.67	0.35	0.46	0.73	0.53	93%	1	0.49
4	Traer bobina a usar	1.76	1.98	1.82	1.84	2.00	1.58	1.86	1.87	1.75	1.86	1.80	1.51	1.89	1.87	1.70	1.71	1.63	1.83	1.80	1.97	1.53	99%	1	1.51
5	Abrir pines de enganche de bobina	0.93	0.92	0.91	0.92	0.82	0.87	0.80	0.90	0.87	0.83	0.98	0.88	0.89	0.83	0.88	0.88	1.00	0.94	0.85	0.94	0.82	102%	1	0.84
6	Colocar bobina en máquina	4.14	4.34	4.12	4.42	4.25	4.33	4.06	4.00	4.32	4.25	4.50	4.24	4.42	4.01	4.09	4.31	4.39	4.02	4.49	4.11	4.16	93%	1	3.87
7	Cerrar pines de enganche de bobina	1.71	1.89	1.61	1.75	1.97	1.62	1.51	1.93	1.95	1.58	1.58	1.79	1.57	1.56	1.51	1.62	1.62	1.56	1.79	1.73	1.96	94%	1	1.84
8	Correr bobina	0.87	0.84	0.60	0.90	0.86	0.72	0.69	0.88	0.67	0.96	0.69	0.82	0.77	0.98	0.93	0.87	0.94	0.96	0.94	0.94	0.85	90%	1	0.77
9	Imprimir prueba de color (automático)	3.20	2.91	3.15	2.92	3.12	3.19	2.93	3.05	2.92	3.12	2.96	2.93	3.18	3.01	3.13	3.17	2.90	3.04	3.10	3.08	3.10	93%	1	2.88
10	Revisar color	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	87%	1	2.00
11	Traslado a computadora de MUTOH	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	94%	1	0.17
12	Activar limpieza de cabezales	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	89%	1	0.60
13	Limpiar cabezales (automático)	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	90%	1	2.25
14	Traslado a máquina MUTOH	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	98%	1	0.19
15	Revisar color	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	89%	1	0.40
16	Traslado a computadora de MUTOH	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	93%	1	1.95
																							TOTAL		**24.46**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	24.455
Suplementos	14%
Tstd	27.879

ANEXO 31: Toma de tiempos post prueba: MÓDULO corte

TOMA DE TIEMPOS: CORTE DE MATERIAL

ÁREA	VISUAL	HOJA Nª	
OPERACIÓN	**CORTE DE MATERIAL (DESPUÉS)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	COGER TIJERA	0.72	0.57	0.74	0.63	0.55	0.56	0.61	0.60	0.78	0.68	0.63	0.56	0.69	0.73	0.73	0.78	0.78	0.69	0.59	0.65	0.66	98%	1	0.65
2	IR A MÁQUINA MUTOH	0.95	0.90	0.83	0.98	0.92	0.87	0.97	0.87	0.84	0.95	0.86	0.90	0.90	0.98	0.83	0.96	0.82	1.00	0.93	0.92	0.91	81%	1	0.74
3	PRESIONAR BOTÓN DE CORRIDO	0.30	0.37	0.34	0.32	0.33	0.36	0.35	0.34	0.41	0.45	0.33	0.32	0.39	0.38	0.43	0.36	0.46	0.48	0.31	0.37	0.37	90%	1	0.33
4	CORTAR MATERIAL	5.93	5.81	5.54	5.87	5.97	5.98	5.78	5.76	5.61	5.54	5.72	5.94	5.84	5.89	5.58	5.83	5.76	5.56	5.85	5.55	5.77	98%	1	5.65
5	LLEVAR MATERIAL A MESA DE TRABAJO	3.02	3.06	3.11	3.12	3.10	3.07	3.02	3.18	3.05	3.08	3.03	3.19	3.17	3.04	3.11	3.06	3.15	3.16	3.08	3.20	3.10	97%	1	3.01
																							TOTAL		**10.38**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	10.377
Suplementos	16%
Tstd	12.037

ANEXO 32: Toma de tiempos post prueba: MÓDULO termosellado

TOMA DE TIEMPOS:TERMOSELLADO

ÁREA	VISUAL	HOJA	
OPERACIÓN	**PREPARADO DE TERMOSELLADO (DESPUÉS)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	VALORACIÓN	IF	TNF
1	ENROLLAR EL BANNER	3.23	3.17	3.06	3.04	3.03	3.24	3.13	3.10	3.19	3.12	3.16	3.18	3.16	3.14	3.20	3.07	3.18	3.09	3.10	3.02	3.13	98.00%	1	3.07
2	ESTIRAR EL BANNER EN MESA	1.19	0.93	0.87	1.18	0.81	1.00	1.10	1.19	1.08	0.99	1.18	0.92	0.97	1.01	1.16	1.06	0.94	1.16	1.08	1.17	1.05	98.00%	1	1.03
3	IR AL ESTANTE DE HERRAMIENTAS	2.02	2.00	2.09	2.08	2.18	2.12	2.00	2.14	2.20	2.00	2.04	2.18	2.01	2.17	2.07	2.20	2.12	2.12	2.04	2.01	2.09	97.00%	1	2.03
4	BUSCAR LA TERMOSELLADORA	2.56	2.94	2.73	2.68	2.88	2.70	2.52	2.80	2.66	2.57	2.99	2.95	2.76	2.52	2.78	2.73	2.55	2.58	2.69	2.60	2.71	98.00%	1	2.66
5	ENCENDER LA TERMOSELLADORA	1.00	1.19	1.35	1.46	1.47	1.37	1.25	1.17	1.05	1.40	1.44	1.05	1.40	1.21	1.50	1.25	1.41	1.03	1.37	1.38	1.29	91.00%	1	1.17
6	DOBLAR EL BORDE DEL BANER	6.30	6.21	6.30	6.23	6.07	6.29	6.16	6.10	6.13	6.01	6.22	6.08	6.22	6.02	6.07	6.07	6.27	6.14	6.23	6.29	6.17	81.00%	1	5.00
7	TERMOSELLAR EL BANNER	8.20	8.30	8.23	8.12	8.39	8.17	8.19	8.15	8.22	8.39	8.44	8.04	8.02	8.18	8.05	8.30	8.46	8.40	8.39	8.23	8.24	93.00%	1	7.67
8	DOBLAR EL BANNER	2.68	2.46	2.59	2.43	2.49	2.74	2.47	2.59	2.57	2.40	2.71	2.71	2.56	2.44	2.50	2.79	2.49	2.41	2.61	2.54	2.56	96.00%	1	2.46
9	APAGAR LA TERMOSELLADORA	1.19	1.00	1.08	1.11	1.06	1.06	1.19	1.00	1.04	1.03	1.14	1.06	1.20	1.07	1.15	1.14	1.18	1.06	1.01	1.01	1.09	93.00%	1	1.01
																								TOTAL	**26.08**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Monotonía mental	1
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	13%

Tnf total	26.084
Suplementos	13%
Tstd	29.475

ANEXO 33: Toma de tiempos post prueba: MÓDULO armado/desarmado

TOMA DE TIEMPOS: ARMADO / DESARMADO MODULO

ÁREA	VISUAL	HOJA	
OPERACIÓN	**ARMADO / DESARMADO MODULO (DESPUÉS)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD																					RESUMEN			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TO	VALORACIÓN	IF	TNF
1	COGER ESTRUCTURA ROLLER	1.28	1.44	1.14	1.12	1.20	1.27	1.32	1.10	1.06	1.26	1.03	1.23	1.03	1.50	1.12	1.13	1.06	1.23	1.15	1.22	1.19	94.00%	1	1.12
2	ABRIR MALETÍN DEL MÓDULO	1.28	1.34	1.30	1.44	1.28	1.47	1.28	1.45	1.34	1.23	1.21	1.22	1.49	1.27	1.25	1.47	1.45	1.31	1.46	1.38	1.35	96.00%	1	1.29
3	SACAR LAS PIEZAS	2.32	2.24	2.49	2.06	2.04	2.32	2.48	2.30	2.07	2.38	2.39	2.25	2.24	2.48	2.35	2.05	2.27	2.19	2.50	2.40	2.29	93.00%	1	2.13
4	ARMAR MÓDULO	7.56	7.86	7.26	7.79	7.27	7.91	7.48	7.25	7.81	7.34	7.43	7.27	7.40	7.24	7.45	7.25	7.60	7.65	7.54	7.85	7.51	94.00%	1	7.06
5	COLOCAR VINIL CABEZERA	9.13	9.28	9.15	9.04	9.22	9.23	9.06	9.04	9.22	9.07	9.32	9.10	9.07	9.47	9.01	9.17	9.23	9.21	9.17	9.30	9.17	100.00%	1	9.17
6	COLOCAR VINIL BASE	8.81	8.88	8.57	8.63	8.72	8.95	8.81	8.59	8.70	8.70	8.69	8.98	8.95	8.90	8.84	8.78	8.72	8.96	8.93	8.53	8.78	96.00%	1	8.43
7	REVISAR PEGADO	2.39	2.31	2.25	2.24	2.42	2.22	2.33	2.26	2.24	2.33	2.31	2.36	2.32	2.36	2.43	2.34	2.44	2.30	2.22	2.30	2.32	90.00%	1	2.09
8	DESARMAR MÓDULO	8.49	8.40	8.00	8.46	8.27	8.32	8.13	8.12	8.41	8.41	8.20	8.18	8.20	8.34	8.36	8.29	8.44	8.22	8.49	8.39	8.31	81.00%	1	6.73
9	GUARDAR EN EL MALETÍN	3.37	3.36	3.96	3.48	3.14	3.52	3.71	3.71	3.58	3.24	3.95	3.42	4.00	3.78	3.92	3.94	3.79	3.23	3.36	3.85	3.62	93.00%	1	3.36
																								TOTAL	**41.39**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	41.388
Suplementos	16%
Tstd	48.010

ANEXO 34: Toma de tiempos post prueba: MÓDULO empaquetado

TOMA DE TIEMPOS: EMPAQUE MODULO

ÁREA	VISUAL	HOJA Nª	
OPERACIÓN	**EMPAQUE MODULO (DESPUÉS)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	COGER STRECH FILM	1.27	1.30	1.00	1.21	1.44	1.48	1.08	1.23	1.24	1.01	1.44	1.47	1.18	1.47	1.47	1.20	1.02	1.10	1.26	1.05	1.25	98%	1	1.22
2	ENROLLAR EL PRODUCTO	3.43	3.00	3.35	3.11	3.18	3.35	3.17	3.09	3.19	3.40	3.29	3.19	3.41	3.18	3.41	3.33	3.16	3.34	3.13	3.03	3.24	98%	1	3.17
3	COLOCAR RÓTULO	1.87	1.93	1.82	1.88	1.52	1.72	1.64	1.98	1.80	1.58	1.58	1.60	1.85	1.96	2.00	1.95	1.77	1.60	1.79	1.84	1.78	91%	1	1.62
4	LLEVAR A DESPACHO	3.69	3.36	3.31	3.33	3.92	3.85	3.52	3.37	3.47	3.58	3.35	3.75	3.58	3.72	3.41	3.69	3.97	3.34	3.47	3.90	3.58	81%	1	2.90
																							TOTAL		**8.92**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	8.916
Suplementos	14%
Tstd	10.164

ANEXO 35: Toma de tiempos post prueba: ROLL SCREEN preparado de máquina

TOMA DE TIEMPOS: PREPARADO DE MÁQUINA ROLLER

ÁREA	VISUAL	HOJA	
OPERACIÓN	**PREPARADO DE MÁQUINA ROLLER (DESPUÉS)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	Encerder máquina MUTOH	0.20	0.10	0.16	0.14	0.18	0.18	0.10	0.12	0.08	0.18	0.20	0.10	0.09	0.17	0.13	0.20	0.14	0.14	0.13	0.18	0.19	100%	1	0.19
2	Retirar bobina	5.05	4.79	5.04	4.93	5.26	5.49	5.01	4.57	4.64	4.61	4.86	5.19	4.94	5.44	5.06	4.82	5.33	4.95	4.72	5.22	4.76	98%	1	4.66
3	Guardar bobina usada	0.40	0.48	0.66	0.37	0.59	0.51	0.56	0.75	0.78	0.45	0.47	0.64	0.47	0.43	0.79	0.70	0.45	0.74	0.36	0.30	0.38	93%	1	0.35
4	Traer bobina a usar	1.91	1.88	1.64	1.84	1.79	1.65	1.62	1.87	1.60	1.72	1.99	1.87	1.95	1.50	1.96	1.72	1.88	1.69	1.72	1.96	1.51	99%	1	1.49
5	Abrir pines de enganche de bobina	0.92	0.88	0.84	0.99	0.90	0.87	0.89	0.85	0.94	0.95	0.81	0.80	0.95	0.94	0.92	1.00	0.82	0.84	0.95	0.99	0.97	102%	1	0.99
6	Colocar bobina en máquina	4.17	4.12	4.38	4.50	4.26	4.19	4.17	4.06	4.02	4.19	4.13	4.14	4.32	4.11	4.25	4.25	4.37	4.47	4.36	4.45	4.06	93%	1	3.78
7	Cerrar pines de enganche de bobina	1.72	1.97	1.78	1.72	1.71	1.55	1.73	1.75	1.98	1.63	1.56	1.64	1.87	1.97	1.85	1.52	1.80	1.87	1.54	1.58	1.98	94%	1	1.86
8	Correr bobina	0.88	0.69	0.71	0.93	0.66	0.79	0.70	0.81	0.98	0.70	0.90	0.82	0.94	0.80	0.88	0.66	0.84	0.63	0.67	0.78	0.84	90%	1	0.76
9	Imprimir prueba de color (automático)	2.81	3.05	3.19	2.86	3.15	2.83	3.19	3.03	2.82	3.18	3.00	3.17	3.03	3.16	3.09	3.03	2.93	3.02	3.13	2.90	2.98	93%	1	2.77
10	Revisar color	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	87%	1	2.00
11	Traslado a computadora de MUTOH	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	94%	1	0.17
12	Activar limpieza de cabezales	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	89%	1	0.60
13	Limpiar cabezales (automático)	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	90%	1	2.25
14	Traslado a máquina MUTOH	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	98%	1	0.19
15	Revisar color	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	89%	1	0.40
16	Traslado a computadora de MUTOH	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	93%	1	1.95
																							TOTAL		**24.41**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	24.413
Suplementos	14%
Tstd	27.831

ANEXO 36: Toma de tiempos post prueba: ROLL SCREEN corte

TOMA DE TIEMPOS: CORTE DE MATERIAL ROLLER

ÁREA	VISUAL	HOJA Nª	
OPERACIÓN	**CORTE DE MATERIAL ROLLER (DESPUÉS)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	COGER TIJERA	0.70	0.73	0.71	0.64	0.75	0.63	0.66	0.54	0.74	0.65	0.61	0.60	0.70	0.50	0.60	0.69	0.60	0.76	0.65	0.67	0.66	98%	1	0.64
2	IR A MÁQUINA MUTOH	0.84	0.91	0.81	0.92	0.99	0.84	0.93	0.81	0.98	0.88	0.94	0.96	0.90	0.92	0.80	0.80	0.85	0.87	0.88	0.88	0.89	81%	1	0.72
3	PRESIONAR BOTÓN DE CORRIDO	0.35	0.41	0.39	0.34	0.44	0.36	0.49	0.45	0.32	0.42	0.39	0.45	0.31	0.30	0.34	0.45	0.40	0.30	0.41	0.30	0.38	90%	1	0.34
4	CORTAR MATERIAL	5.58	5.81	5.58	5.93	6.00	5.71	5.71	5.66	5.59	5.76	5.80	5.66	5.71	5.52	5.62	5.88	5.59	5.93	5.87	5.83	5.74	98%	1	5.62
5	LLEVAR MATERIAL A MESA DE TRABAJO	3.00	3.05	3.03	3.12	3.15	3.16	3.19	3.04	3.08	3.00	3.11	3.15	3.07	3.00	3.03	3.20	3.06	3.09	3.03	3.15	3.09	97%	1	2.99
																							TOTAL		**10.32**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	10.319
Suplementos	16%
Tstd	11.970

ANEXO 37: Toma de tiempos post prueba: ROLL SCREEN termosellado

TOMA DE TIEMPOS:TERMOSELLADO

ÁREA	VISUAL	HOJA
OPERACIÓN	**PREPARADO DE TERMOSELLADO (DESPUÉS)**	
COMIENZO		
TERMINO		
TIEMPO TRANSCURRIDO		
OPERARIO		
OBSERVADO POR		
CANTIDAD DE PRODUCTOS		

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	VALORACIÓN	IF	TNF
1	ENROLLAR EL BANNER	3.02	3.17	3.01	3.29	3.19	3.17	3.08	3.03	3.02	3.09	3.27	3.09	3.06	3.08	3.03	3.17	3.18	3.12	3.24	3.28	3.13	98.00%	1	3.07
2	ESTIRAR EL BANNER EN MESA	1.00	1.11	1.02	1.17	1.01	1.12	1.12	1.19	0.99	0.92	1.02	1.03	0.80	0.93	1.13	1.06	1.13	1.11	0.84	1.15	1.04	98.00%	1	1.02
3	IR AL ESTANTE DE HERRAMIENTAS	2.09	2.20	2.08	2.00	2.13	2.06	2.15	2.11	2.01	2.16	2.18	2.12	2.04	2.09	2.03	2.16	2.19	2.12	2.14	2.16	2.11	97.00%	1	2.05
4	BUSCAR LA TERMOSELLADORA	2.50	2.73	2.71	2.97	2.55	2.81	2.92	2.57	2.83	2.74	2.62	2.93	2.71	2.83	3.00	2.67	2.79	2.66	2.54	2.52	2.73	98.00%	1	2.68
5	ENCENDER LA TERMOSELLADORA	1.38	1.16	1.37	1.24	1.08	1.01	1.44	1.23	1.03	1.46	1.28	1.05	1.47	1.00	1.39	1.00	1.36	1.24	1.09	1.39	1.23	91.00%	1	1.12
6	DOBLAR EL BORDE DEL BANER	6.14	6.29	6.23	6.30	6.13	6.08	6.21	6.19	6.16	6.13	6.21	6.16	6.07	6.26	6.03	6.26	6.18	6.17	6.26	6.04	6.18	81.00%	1	5.00
7	TERMOSELLAR EL BANNER	8.29	8.30	8.39	8.16	8.08	8.24	8.45	8.28	8.40	8.26	8.14	8.02	8.27	8.38	8.11	8.01	8.16	8.00	8.39	8.41	8.24	93.00%	1	7.66
8	DOBLAR EL BANNER	2.49	2.51	2.68	2.43	2.48	2.70	2.65	2.70	2.69	2.66	2.51	2.52	2.49	2.55	2.43	2.78	2.57	2.58	2.67	2.44	2.58	96.00%	1	2.47
9	APAGAR LA TERMOSELLADORA	1.11	1.16	1.03	1.20	1.17	1.01	1.00	1.18	1.13	1.03	1.12	1.07	1.12	1.02	1.09	1.13	1.17	1.20	1.01	1.07	1.10	93.00%	1	1.02
																								TOTAL	**26.09**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Monotonía mental	1
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	13%

Tnf total	26.094
Suplementos	13%
Tstd	29.486

ANEXO 38: Toma de tiempos post prueba: ROLL SCREEN armado/desarmado

TOMA DE TIEMPOS: ARMADO / DESARMADO ROLLER

ÁREA	VISUAL	HOJA	
OPERACIÓN	**ARMADO / DESARMADO ROLLER (ANTES)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	VALORACIÓN	IF	TNF
1	COGER ESTRUCTURA ROLLER	1.34	1.42	1.00	1.32	1.31	1.24	1.06	1.35	1.42	1.46	1.48	1.01	1.41	1.01	1.07	1.25	1.25	1.45	1.15	1.17	1.26	96.00%	1	1.21
2	ABRIR MALETÍN DEL ROLLER	1.44	1.32	1.49	1.48	1.46	1.47	1.42	1.50	1.22	1.42	1.34	1.24	1.21	1.30	1.28	1.43	1.27	1.39	1.25	1.20	1.36	81.00%	1	1.10
3	SACAR LAS PIEZAS	2.25	2.02	2.03	2.50	2.23	2.46	2.03	2.13	2.17	2.31	2.14	2.43	2.10	2.43	2.36	2.30	2.45	2.44	2.37	2.01	2.26	93.00%	1	2.10
4	ARMAR BASE DE ROLLER	4.42	4.39	4.02	4.32	4.24	4.50	4.02	4.01	4.23	4.48	4.02	4.01	4.02	4.48	4.15	4.08	4.21	4.19	4.17	4.05	4.20	94.00%	1	3.95
5	ESTIRAR EL BANER	2.46	2.40	2.32	2.35	2.38	2.34	2.29	2.25	2.21	2.48	2.44	2.32	2.48	2.45	2.39	2.47	2.36	2.32	2.27	2.40	2.37	86.00%	1	2.04
6	COLOCAR EL BANER EN EL ROLLER	4.79	4.62	4.71	4.79	4.66	4.66	4.58	4.75	4.93	4.50	4.64	4.69	4.68	4.59	4.65	4.51	4.56	4.65	4.60	4.57	4.66	96.00%	1	4.47
7	ARMAR TODA LA ESTRUCTURA	9.92	9.58	9.75	9.01	9.34	9.11	9.06	9.15	9.88	9.83	9.33	9.28	9.33	9.10	9.18	9.50	9.95	9.96	9.61	9.43	9.47	94.00%	1	8.90
8	ENROLLAR ROLLER CON BANNER	3.50	3.48	3.40	3.07	3.45	3.64	3.36	3.88	3.91	3.74	3.58	3.77	3.40	3.95	3.38	3.83	3.60	3.76	3.11	3.60	3.57	93.00%	1	3.32
9	DESARMAR BASE	3.98	3.74	3.92	3.81	3.55	3.99	3.11	3.67	3.45	3.38	3.61	3.35	3.18	3.96	3.47	3.20	3.49	3.81	3.36	3.20	3.56	96.00%	1	3.42
10	GUARDAR EN EL MALETÍN	2.46	2.53	2.54	2.19	2.57	2.07	2.49	2.69	2.38	2.59	2.43	2.43	2.73	2.31	2.76	2.76	2.31	2.31	2.36	2.75	2.48	93.00%	1	2.31
																								TOTAL	**32.81**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	16%

Tnf total	32.809
Suplementos	16%
Tstd	38.058

ANEXO 39: Toma de tiempos post prueba: ROLL SCREEN empaquetado

TOMA DE TIEMPOS: EMPAQUE ROLLER

ÁREA	VISUAL	HOJA Nª	
OPERACIÓN	**EMPAQUE ROLLER (DESPUÉS)**		
COMIENZO			
TERMINO			
TIEMPO TRANSCURRIDO			
OPERARIO			
OBSERVADO POR			
CANTIDAD DE PRODUCTOS			

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RESUMEN TO	FV	IF	TNF
1	COGER STRECH FILM	1.47	1.22	1.15	1.33	1.25	1.02	1.23	1.04	1.07	1.49	1.20	1.14	1.32	1.01	1.43	1.44	1.03	1.06	1.17	1.47	1.23	98%	1	1.20
2	ENROLLAR EL PRODUCTO	3.46	3.01	3.45	3.12	3.45	3.20	3.06	3.02	3.19	3.35	3.19	3.06	3.09	3.11	3.33	3.12	3.43	3.26	3.13	3.17	3.21	98%	1	3.15
3	COLOCAR RÓTULO	1.73	1.64	1.97	1.78	1.64	1.73	1.84	1.54	1.86	1.77	1.95	2.00	1.68	1.76	1.88	1.78	1.88	1.67	1.80	1.61	1.78	91%	1	1.62
4	LLEVAR A DESPACHO	3.76	3.51	3.85	3.49	3.38	3.47	3.89	3.50	3.93	3.32	3.35	4.00	3.56	3.76	3.37	3.39	3.50	3.65	3.91	4.00	3.63	81%	1	2.94
																							TOTAL		**8.90**

SUPLEMENTOS	
Hombre (N.P.)	9
Trabajo de precisión	2
Tensión auditiva (intermit, muy fuerte)	3
TOTAL	14%

Tnf	8.904
Suplementos	14%
Tstd	10.150

ANEXO 40: Datos de cantidad producida diaria y costos por trabajo DESPUÉS

ÁREA VISUAL	Universal Print

DATOS DE CANTIDAD PRODUCIDA Y COSTOS

PROCESO	FABRICACIÓN DE MÓDULOS Y ROLLER SCREEN
FECHA	SET 2016 AL DIC 2016
HORA DE INICIO	8:00 a. m.
HORA DE FIN	6:00 p. m.
OPERARIO	5 OPERARIOS

FECHA	MÁQUINA	N° OT	PRODUCTO	CANT	M2 x UNID.	TOTAL M2	PRECIO UNT (POR PRODUCTO)	PRECIO VENTA TOTAL	COSTO TOTAL (SOLES)	UTILIDAD
1-Feb	MUTOH	2017-4677	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
1-Feb	MUTOH	2017-4524	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
2-Feb	MUTOH	2017-4625	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
2-Feb	MUTOH	2017-4670	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
3-Feb	MUTOH	2017-4546	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
3-Feb	MUTOH	2017-4575	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
6-Feb	MUTOH	2017-4502	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
6-Feb	MUTOH	2017-4653	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
7-Feb	MUTOH	2017-4525	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00

7-Feb	MUTOH	2017-4525	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
8-Feb	MUTOH	2017-4580	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
8-Feb	MUTOH	2017-4648	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
9-Feb	MUTOH	2017-4538	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
9-Feb	MUTOH	2017-4519	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
10-Feb	MUTOH	2017-4503	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
10-Feb	MUTOH	2017-4678	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
13-Feb	MUTOH	2017-4513	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
13-Feb	MUTOH	2017-4660	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
14-Feb	MUTOH	2017-4506	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
14-Feb	MUTOH	2017-4501	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
15-Feb	MUTOH	2017-4530	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
15-Feb	MUTOH	2017-4541	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
16-Feb	MUTOH	2017-4682	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
16-Feb	MUTOH	2017-4512	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
17-Feb	MUTOH	2017-4538	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
17-Feb	MUTOH	2017-4639	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
20-Feb	MUTOH	2017-4512	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
20-Feb	MUTOH	2017-4565	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
21-Feb	MUTOH	2017-4590	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
21-Feb	MUTOH	2017-4641	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
22-Feb	MUTOH	2017-4507	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
22-Feb	MUTOH	2017-4681	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
23-Feb	MUTOH	2017-4531	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
23-Feb	MUTOH	2017-4673	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
24-Feb	MUTOH	2017-4591	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
24-Feb	MUTOH	2017-4663	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
27-Feb	MUTOH	2017-4626	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00

27-Feb	MUTOH	2017-4628	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
28-Feb	MUTOH	2017-4619	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
28-Feb	MUTOH	2017-4691	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
1-Mar	MUTOH	2017-4583	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
1-Mar	MUTOH	2017-4515	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
2-Mar	MUTOH	2017-4648	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
2-Mar	MUTOH	2017-4685	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
3-Mar	MUTOH	2017-4622	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
3-Mar	MUTOH	2017-4511	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
6-Mar	MUTOH	2017-4562	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
6-Mar	MUTOH	2017-4676	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
7-Mar	MUTOH	2017-4671	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
7-Mar	MUTOH	2017-4578	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
8-Mar	MUTOH	2017-4673	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
8-Mar	MUTOH	2017-4598	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
9-Mar	MUTOH	2017-4607	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
9-Mar	MUTOH	2017-4598	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
10-Mar	MUTOH	2017-4679	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
10-Mar	MUTOH	2017-4661	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
13-Mar	MUTOH	2017-4556	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
13-Mar	MUTOH	2017-4562	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
14-Mar	MUTOH	2017-4543	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
14-Mar	MUTOH	2017-4694	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
15-Mar	MUTOH	2017-4616	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
15-Mar	MUTOH	2017-4591	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
16-Mar	MUTOH	2017-4645	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
16-Mar	MUTOH	2017-4658	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
17-Mar	MUTOH	2017-4667	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00

17-Mar	MUTOH	2017-4616	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
20-Mar	MUTOH	2017-4570	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
20-Mar	MUTOH	2017-4582	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
21-Mar	MUTOH	2017-4621	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
21-Mar	MUTOH	2017-4674	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
22-Mar	MUTOH	2017-4674	ROLLER SCREEN	11	2	22	S/. 160.00	S/. 1,760.00	S/. 1,485.00	S/. 275.00
22-Mar	MUTOH	2017-4565	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
23-Mar	MUTOH	2017-4663	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
23-Mar	MUTOH	2017-4630	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
24-Mar	MUTOH	2017-4547	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
24-Mar	MUTOH	2017-4690	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
27-Mar	MUTOH	2017-4535	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
27-Mar	MUTOH	2017-4578	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
28-Mar	MUTOH	2017-4610	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
28-Mar	MUTOH	2017-4698	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
29-Mar	MUTOH	2017-4565	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
29-Mar	MUTOH	2017-4542	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
30-Mar	MUTOH	2017-4578	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
30-Mar	MUTOH	2017-4604	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
31-Mar	MUTOH	2017-4524	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
31-Mar	MUTOH	2017-4691	MÓDULO	2	1	2	S/. 350.00	S/. 700.00	S/. 610.00	S/. 90.00
3-Abr	MUTOH	2017-4528	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
3-Abr	MUTOH	2017-4513	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
4-Abr	MUTOH	2017-4552	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
4-Abr	MUTOH	2017-4539	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
5-Abr	MUTOH	2017-4515	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
5-Abr	MUTOH	2017-4525	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
6-Abr	MUTOH	2017-4532	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00

6-Abr	MUTOH	2017-4570	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
7-Abr	MUTOH	2017-4548	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
7-Abr	MUTOH	2017-4526	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
10-Abr	MUTOH	2017-4560	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
10-Abr	MUTOH	2017-4688	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
11-Abr	MUTOH	2017-4505	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
11-Abr	MUTOH	2017-4567	MÓDULO	6	1	6	S/. 350.00	S/. 2,100.00	S/. 1,830.00	S/. 270.00
12-Abr	MUTOH	2017-4613	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
12-Abr	MUTOH	2017-4698	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
17-Abr	MUTOH	2017-4670	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
17-Abr	MUTOH	2017-4691	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
18-Abr	MUTOH	2017-4625	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
18-Abr	MUTOH	2017-4684	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
19-Abr	MUTOH	2017-4679	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
19-Abr	MUTOH	2017-4545	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
20-Abr	MUTOH	2017-4650	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
20-Abr	MUTOH	2017-4591	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
21-Abr	MUTOH	2017-4610	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
21-Abr	MUTOH	2017-4668	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
24-Abr	MUTOH	2017-4629	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
24-Abr	MUTOH	2017-4581	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
25-Abr	MUTOH	2017-4536	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
25-Abr	MUTOH	2017-4551	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
26-Abr	MUTOH	2017-4576	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
26-Abr	MUTOH	2017-4667	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
27-Abr	MUTOH	2017-4569	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
27-Abr	MUTOH	2017-4604	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
28-Abr	MUTOH	2017-4582	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00

28-Abr	MUTOH	2017-4598	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
2-May	MUTOH	2017-4574	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
2-May	MUTOH	2017-4576	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
3-May	MUTOH	2017-4583	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
3-May	MUTOH	2017-4501	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
4-May	MUTOH	2017-4596	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
4-May	MUTOH	2017-4606	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
5-May	MUTOH	2017-4564	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
5-May	MUTOH	2017-4619	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
8-May	MUTOH	2017-4561	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
8-May	MUTOH	2017-4618	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
9-May	MUTOH	2017-4649	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
9-May	MUTOH	2017-4510	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
10-May	MUTOH	2017-4518	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
10-May	MUTOH	2017-4572	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
11-May	MUTOH	2017-4699	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
11-May	MUTOH	2017-4507	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
12-May	MUTOH	2017-4658	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
12-May	MUTOH	2017-4622	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
15-May	MUTOH	2017-4578	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
15-May	MUTOH	2017-4651	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
16-May	MUTOH	2017-4621	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
16-May	MUTOH	2017-4538	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
17-May	MUTOH	2017-4591	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
17-May	MUTOH	2017-4515	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
18-May	MUTOH	2017-4501	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
18-May	MUTOH	2017-4598	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
19-May	MUTOH	2017-4634	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00

19-May	MUTOH	2017-4680	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
20-May	MUTOH	2017-4641	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
20-May	MUTOH	2017-4644	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
22-May	MUTOH	2017-4691	MÓDULO	3	1	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00	S/. 915.00	S/. 135.00
22-May	MUTOH	2017-4573	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
23-May	MUTOH	2017-4557	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
23-May	MUTOH	2017-4503	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
24-May	MUTOH	2017-4644	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
24-May	MUTOH	2017-4626	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
25-May	MUTOH	2017-4659	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
25-May	MUTOH	2017-4587	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
26-May	MUTOH	2017-4554	ROLLER SCREEN	7	2	14	S/. 160.00	S/. 1,120.00	S/. 945.00	S/. 175.00
26-May	MUTOH	2017-4578	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
27-May	MUTOH	2017-4677	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
27-May	MUTOH	2017-4660	MÓDULO	4	1	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00	S/. 1,220.00	S/. 180.00
29-May	MUTOH	2017-4535	ROLLER SCREEN	9	2	18	S/. 160.00	S/. 1,440.00	S/. 1,215.00	S/. 225.00
29-May	MUTOH	2017-4553	MÓDULO	7	1	7	S/. 350.00	S/. 2,450.00	S/. 2,135.00	S/. 315.00
30-May	MUTOH	2017-4614	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00
30-May	MUTOH	2017-4550	ROLLER SCREEN	8	2	16	S/. 160.00	S/. 1,280.00	S/. 1,080.00	S/. 200.00
31-May	MUTOH	2017-4597	ROLLER SCREEN	10	2	20	S/. 160.00	S/. 1,600.00	S/. 1,350.00	S/. 250.00
31-May	MUTOH	2017-4692	MÓDULO	5	1	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00	S/. 1,525.00	S/. 225.00

ANEXO 41: Datos de Eficacia Módulo DESPUÉS

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**UNIDADES PROGRAMADAS**	**Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas**
1-Feb	7	8	88%
2-Feb	4	5	80%
3-Feb	3	4	75%
6-Feb	2	2	100%
7-Feb	3	4	75%
8-Feb	4	5	80%
9-Feb	3	4	75%
10-Feb	4	5	80%
13-Feb	2	2	100%
14-Feb	2	2	100%
15-Feb	3	4	75%
16-Feb	2	2	100%
17-Feb	3	4	75%
20-Feb	3	4	75%
21-Feb	2	2	100%
22-Feb	4	5	80%
23-Feb	5	6	83%
24-Feb	3	4	75%
27-Feb	2	2	100%
28-Feb	2	2	100%
1-Mar	3	4	75%
2-Mar	3	4	75%
3-Mar	3	4	75%
6-Mar	3	4	75%
7-Mar	4	5	80%
8-Mar	5	6	83%
9-Mar	7	8	88%
10-Mar	3	4	75%
13-Mar	3	4	75%
14-Mar	3	4	75%
15-Mar	7	8	88%

16-Mar	3	4	75%
17-Mar	3	4	75%
20-Mar	7	8	88%
21-Mar	3	4	75%
22-Mar	5	6	83%
23-Mar	3	4	75%
24-Mar	7	8	88%
27-Mar	3	4	75%
28-Mar	5	6	83%
29-Mar	4	5	80%
30-Mar	7	8	88%
31-Mar	2	2	100%
3-Abr	3	4	75%
4-Abr	7	8	88%
5-Abr	3	4	75%
6-Abr	4	5	80%
7-Abr	4	5	80%
10-Abr	7	8	88%
11-Abr	6	7	86%
12-Abr	5	6	83%
17-Abr	7	8	88%
18-Abr	4	5	80%
19-Abr	5	6	83%
20-Abr	3	4	75%
21-Abr	7	8	88%
24-Abr	3	4	75%
25-Abr	5	6	83%
26-Abr	4	5	80%
27-Abr	4	5	80%
28-Abr	7	8	88%
2-May	3	4	75%
3-May	5	6	83%
4-May	3	4	75%
5-May	7	8	88%
8-May	3	4	75%
9-May	4	5	80%
10-May	4	5	80%
11-May	7	8	88%
12-May	4	5	80%
15-May	3	4	75%
16-May	5	6	83%
17-May	4	5	80%
18-May	5	6	83%
19-May	3	4	75%
20-May	7	8	88%

22-May	3	4	75%
23-May	4	5	80%
24-May	4	5	80%
25-May	7	8	88%
26-May	4	5	80%
27-May	4	5	80%
29-May	7	8	88%
30-May	5	6	83%
31-May	5	6	83%
MIN	2	2	75%
MÁX	7	8	100%
PROMEDIO	4.2	5.1	82%

ANEXO 42: Datos de Eficacia Roll Screen DESPUÉS

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLLER SCREEN		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**UNIDADES PROGRAMADAS**	**Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas**
1-Feb	7	8	88%
2-Feb	10	14	71%
3-Feb	9	10	90%
6-Feb	10	14	71%
7-Feb	10	14	71%
8-Feb	10	14	71%
9-Feb	9	10	90%
10-Feb	10	14	71%
13-Feb	9	10	90%
14-Feb	9	10	90%
15-Feb	10	14	71%
16-Feb	9	10	90%
17-Feb	10	14	71%
20-Feb	8	9	89%
21-Feb	10	14	71%
22-Feb	10	14	71%
23-Feb	8	9	89%
24-Feb	10	14	71%

27-Feb	10	12	83%
28-Feb	9	10	90%
1-Mar	9	10	90%
2-Mar	10	11	91%
3-Mar	8	9	89%
6-Mar	7	8	88%
7-Mar	10	15	67%
8-Mar	8	9	89%
9-Mar	10	11	91%
10-Mar	9	10	90%
13-Mar	7	9	78%
14-Mar	9	10	90%
15-Mar	10	15	67%
16-Mar	7	9	78%
17-Mar	7	8	88%
20-Mar	10	11	91%
21-Mar	7	9	78%
22-Mar	11	14	79%
23-Mar	10	14	71%
24-Mar	9	10	90%
27-Mar	8	9	89%
28-Mar	7	8	88%
29-Mar	9	10	90%
30-Mar	10	14	71%
31-Mar	7	8	88%
3-Abr	10	14	71%
4-Abr	9	10	90%
5-Abr	9	10	90%
6-Abr	7	9	78%
7-Abr	9	10	90%
10-Abr	9	10	90%
11-Abr	7	8	88%
12-Abr	9	10	90%
17-Abr	10	14	71%
18-Abr	7	9	78%
19-Abr	9	10	90%
20-Abr	9	10	90%
21-Abr	10	11	91%
24-Abr	9	10	90%
25-Abr	9	10	90%
26-Abr	7	8	88%
27-Abr	9	10	90%
28-Abr	10	14	71%
2-May	7	8	88%
3-May	9	10	90%

4-May	8	9	89%
5-May	9	10	90%
8-May	9	10	90%
9-May	7	9	78%
10-May	10	14	71%
11-May	10	11	91%
12-May	7	8	88%
15-May	9	10	90%
16-May	10	12	83%
17-May	8	9	89%
18-May	9	15	60%
19-May	9	10	90%
20-May	9	10	90%
22-May	10	14	71%
23-May	7	8	88%
24-May	10	15	67%
25-May	9	12	75%
26-May	7	8	88%
27-May	9	10	90%
29-May	9	10	90%
30-May	8	10	80%
31-May	10	14	71%
MIN	7	8	60%
MÁX	11	15	91%
PROMEDIO	8.9	10.8	83%

ANEXO 43: Datos de Eficacia total DESPUÉS

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN ÁREA VISUAL		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	10 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**UNIDADES PROGRAMADAS**	**Eficacia: Unidades Producidas / Unidades programadas**
1-Feb	14	16	88%
2-Feb	14	19	74%
3-Feb	12	14	86%

6-Feb	12	16	75%
7-Feb	13	18	72%
8-Feb	14	19	74%
9-Feb	12	14	86%
10-Feb	14	19	74%
13-Feb	11	12	92%
14-Feb	11	12	92%
15-Feb	13	18	72%
16-Feb	11	12	92%
17-Feb	13	18	72%
20-Feb	11	13	85%
21-Feb	12	16	75%
22-Feb	14	19	74%
23-Feb	13	15	87%
24-Feb	13	18	72%
27-Feb	12	14	86%
28-Feb	11	12	92%
1-Mar	12	14	86%
2-Mar	13	15	87%
3-Mar	11	13	85%
6-Mar	10	12	83%
7-Mar	14	20	70%
8-Mar	13	15	87%
9-Mar	17	19	89%
10-Mar	12	14	86%
13-Mar	10	13	77%
14-Mar	12	14	86%
15-Mar	17	23	74%
16-Mar	10	13	77%
17-Mar	10	12	83%
20-Mar	17	19	89%
21-Mar	10	13	77%
22-Mar	16	20	80%
23-Mar	13	18	72%
24-Mar	16	18	89%
27-Mar	11	13	85%
28-Mar	12	14	86%
29-Mar	13	15	87%
30-Mar	17	22	77%
31-Mar	9	10	90%
3-Abr	13	18	72%
4-Abr	16	18	89%
5-Abr	12	14	86%
6-Abr	11	14	79%
7-Abr	13	15	87%

10-Abr	16	18	89%
11-Abr	13	15	87%
12-Abr	14	16	88%
17-Abr	17	22	77%
18-Abr	11	14	79%
19-Abr	14	16	88%
20-Abr	12	14	86%
21-Abr	17	19	89%
24-Abr	12	14	86%
25-Abr	14	16	88%
26-Abr	11	13	85%
27-Abr	13	15	87%
28-Abr	17	22	77%
2-May	10	12	83%
3-May	14	16	88%
4-May	11	13	85%
5-May	16	18	89%
8-May	12	14	86%
9-May	11	14	79%
10-May	14	19	74%
11-May	17	19	89%
12-May	11	13	85%
15-May	12	14	86%
16-May	15	18	83%
17-May	12	14	86%
18-May	14	21	67%
19-May	12	14	86%
20-May	16	18	89%
22-May	13	18	72%
23-May	11	13	85%
24-May	14	20	70%
25-May	16	20	80%
26-May	11	13	85%
27-May	13	15	87%
29-May	16	18	89%
30-May	13	16	81%
31-May	15	20	75%
MIN	9	10	67%
MÁX	17	23	92%
PROMEDIO	13.1	16.0	82%

ANEXO 44: Datos de Eficiencia Módulo DESPUÉS

ÁREA VISUAL	Universal Print		
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA			
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	3 OPERARIOS		
DÍA	HORAS HOMBRE REAL	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas
1-Feb	25	26	96%
2-Feb	27	34	79%
3-Feb	34	36	94%
6-Feb	22	34	65%
7-Feb	22	24	92%
8-Feb	32	34	94%
9-Feb	21	34	62%
10-Feb	24	28	86%
13-Feb	25	26	96%
14-Feb	24	26	92%
15-Feb	22	26	85%
16-Feb	21	32	66%
17-Feb	29	32	91%
20-Feb	23	26	88%
21-Feb	34	36	94%
22-Feb	23	26	88%
23-Feb	22	24	92%
24-Feb	31	32	97%
27-Feb	23	30	77%
28-Feb	24	30	80%
1-Mar	30	34	88%
2-Mar	20	30	67%
3-Mar	28	30	93%
6-Mar	23	28	82%
7-Mar	29	34	85%
8-Mar	26	36	72%
9-Mar	30	32	94%
10-Mar	23	30	77%
13-Mar	23	32	72%
14-Mar	30	34	88%

15-Mar	22	28	79%
16-Mar	25	26	96%
17-Mar	23	26	88%
20-Mar	24	28	86%
21-Mar	24	26	92%
22-Mar	33	34	97%
23-Mar	34	36	94%
24-Mar	32	36	89%
27-Mar	29	36	81%
28-Mar	31	36	86%
29-Mar	21	34	62%
30-Mar	28	34	82%
31-Mar	23	28	82%
3-Abr	21	32	66%
4-Abr	28	30	93%
5-Abr	35	36	97%
6-Abr	28	30	93%
7-Abr	25	32	78%
10-Abr	28	34	82%
11-Abr	29	30	97%
12-Abr	29	36	81%
17-Abr	28	30	93%
18-Abr	23	28	82%
19-Abr	25	30	83%
20-Abr	21	28	75%
21-Abr	20	28	71%
24-Abr	21	24	88%
25-Abr	21	26	81%
26-Abr	20	28	71%
27-Abr	26	28	93%
28-Abr	23	36	64%
2-May	29	32	91%
3-May	20	24	83%
4-May	25	30	83%
5-May	22	36	61%
8-May	35	36	97%
9-May	22	26	85%
10-May	23	28	82%
11-May	27	28	96%
12-May	20	32	63%
15-May	25	32	78%
16-May	28	32	88%
17-May	30	34	88%
18-May	34	36	94%
19-May	26	32	81%

20-May	22	28	79%
22-May	28	32	88%
23-May	24	32	75%
24-May	23	32	72%
25-May	22	34	65%
26-May	21	28	75%
27-May	26	28	93%
29-May	25	36	69%
30-May	24	28	86%
31-May	20	24	83%
MIN	20	24	61%
MÁX	35	36	97%
PROMEDIO	25.54	30.71	83%

ANEXO 45: Datos de Eficiencia Roll Screen DESPUÉS

ÁREA VISUAL	Universal Print		
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA			
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ROLL SCREEN		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	2 OPERARIOS		
DÍA	**HORAS HOMBRE REAL**	**HORAS HOMBRE PROGRAMADAS**	**Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas**
1-Feb	18	24	75%
2-Feb	20	24	83%
3-Feb	19	22	86%
6-Feb	14	22	64%
7-Feb	15	18	83%
8-Feb	16	18	89%
9-Feb	13	20	65%
10-Feb	21	24	88%
13-Feb	18	20	90%
14-Feb	13	16	81%
15-Feb	22	24	92%
16-Feb	21	24	88%
17-Feb	17	22	77%
20-Feb	22	24	92%
21-Feb	20	24	83%

22-Feb	14	18	78%
23-Feb	22	24	92%
24-Feb	15	18	83%
27-Feb	18	20	90%
28-Feb	13	16	81%
1-Mar	17	24	71%
2-Mar	18	20	90%
3-Mar	18	24	75%
6-Mar	18	20	90%
7-Mar	16	18	89%
8-Mar	18	22	82%
9-Mar	18	20	90%
10-Mar	16	20	80%
13-Mar	18	22	82%
14-Mar	16	18	89%
15-Mar	16	22	73%
16-Mar	14	20	70%
17-Mar	18	24	75%
20-Mar	15	18	83%
21-Mar	12	18	67%
22-Mar	12	18	67%
23-Mar	20	22	91%
24-Mar	16	20	80%
27-Mar	17	22	77%
28-Mar	21	24	88%
29-Mar	15	16	94%
30-Mar	19	24	79%
31-Mar	16	20	80%
3-Abr	16	22	73%
4-Abr	18	20	90%
5-Abr	17	22	77%
6-Abr	18	22	82%
7-Abr	14	18	78%
10-Abr	19	22	86%
11-Abr	17	22	77%
12-Abr	13	20	65%
17-Abr	15	18	83%
18-Abr	16	18	89%
19-Abr	16	18	89%
20-Abr	15	22	68%
21-Abr	21	24	88%
24-Abr	15	20	75%
25-Abr	12	16	75%
26-Abr	13	18	72%
27-Abr	20	24	83%

28-Abr	20	22	91%
2-May	19	24	79%
3-May	18	20	90%
4-May	15	18	83%
5-May	20	24	83%
8-May	15	18	83%
9-May	14	22	64%
10-May	14	16	88%
11-May	14	18	78%
12-May	18	20	90%
15-May	16	22	73%
16-May	20	24	83%
17-May	20	22	91%
18-May	13	18	72%
19-May	15	24	63%
20-May	20	22	91%
22-May	13	18	72%
23-May	20	22	91%
24-May	16	18	89%
25-May	22	24	92%
26-May	12	18	67%
27-May	15	20	75%
29-May	17	22	77%
30-May	18	20	90%
31-May	17	24	71%
MIN	12	16	63%
MÁX	22	24	94%
PROMEDIO	16.84	20.75	81%

ANEXO 46: Datos de Eficiencia total DESPUÉS

ÁREA VISUAL	Universal Print
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE LOS HECHOS DEL PROCESO PARA OBTENER LA EFICIENCIA	

PROCESO	PRODUCCIÓN DE ÁREA VISUAL
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016
OPERARIO	10 OPERARIOS

DÍA	HORAS HOMBRE REAL	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	Eficiencia = H-H Real / H-H Estimadas
1-Feb	43	50	86%
2-Feb	47	58	81%
3-Feb	53	58	91%
6-Feb	36	56	64%
7-Feb	37	42	88%
8-Feb	48	52	92%
9-Feb	34	54	63%
10-Feb	45	52	87%
13-Feb	43	46	93%
14-Feb	37	42	88%
15-Feb	44	50	88%
16-Feb	42	56	75%
17-Feb	46	54	85%
20-Feb	45	50	90%
21-Feb	54	60	90%
22-Feb	37	44	84%
23-Feb	44	48	92%
24-Feb	46	50	92%
27-Feb	41	50	82%
28-Feb	37	46	80%
1-Mar	47	58	81%
2-Mar	38	50	76%
3-Mar	46	54	85%
6-Mar	41	48	85%
7-Mar	45	52	87%
8-Mar	44	58	76%
9-Mar	48	52	92%
10-Mar	39	50	78%

13-Mar	41	54	76%
14-Mar	46	52	88%
15-Mar	38	50	76%
16-Mar	39	46	85%
17-Mar	41	50	82%
20-Mar	39	46	85%
21-Mar	36	44	82%
22-Mar	45	52	87%
23-Mar	54	58	93%
24-Mar	48	56	86%
27-Mar	46	58	79%
28-Mar	52	60	87%
29-Mar	36	50	72%
30-Mar	47	58	81%
31-Mar	39	48	81%
3-Abr	37	54	69%
4-Abr	46	50	92%
5-Abr	52	58	90%
6-Abr	46	52	88%
7-Abr	39	50	78%
10-Abr	47	56	84%
11-Abr	46	52	88%
12-Abr	42	56	75%
17-Abr	43	48	90%
18-Abr	39	46	85%
19-Abr	41	48	85%
20-Abr	36	50	72%
21-Abr	41	52	79%
24-Abr	36	44	82%
25-Abr	33	42	79%
26-Abr	33	46	72%
27-Abr	46	52	88%
28-Abr	43	58	74%
2-May	48	56	86%
3-May	38	44	86%
4-May	40	48	83%
5-May	42	60	70%
8-May	50	54	93%
9-May	36	48	75%
10-May	37	44	84%
11-May	41	46	89%
12-May	38	52	73%
15-May	41	54	76%
16-May	48	56	86%
17-May	50	56	89%

18-May	47	54	87%
19-May	41	56	73%
20-May	42	50	84%
22-May	41	50	82%
23-May	44	54	81%
24-May	39	50	78%
25-May	44	58	76%
26-May	33	46	72%
27-May	41	48	85%
29-May	42	58	72%
30-May	42	48	88%
31-May	37	48	77%
MIN	33	42	63%
MÁX	54	60	93%
PROMEDIO	42.38	51.46	82%

ANEXO 47: Datos de Productividad total Antes

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE MÓDULOS		
FECHA DE INICIO	SEPTIEMBRE 2016		
FECHA DE FIN	DICIEMBRE 2016		
OPERARIO	5 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**HORAS HOMBRE REAL**	**PRODUCTIVIDAD: Und/H-H**
1-Set	4	33	0.12
2-Set	6	35	0.17
5-Set	4	45	0.09
6-Set	2	33	0.06
7-Set	4	37	0.11
8-Set	6	30	0.20
9-Set	4	27	0.15
12-Set	6	34	0.18
13-Set	2	39	0.05
14-Set	2	37	0.05
15-Set	4	33	0.12
16-Set	2	29	0.07
19-Set	4	36	0.11
20-Set	4	35	0.11
21-Set	2	33	0.06

22-Set	6	39	0.15
23-Set	8	34	0.24
26-Set	4	35	0.11
27-Set	2	38	0.05
28-Set	2	37	0.05
29-Set	4	27	0.15
30-Set	4	26	0.15
3-Oct	6	37	0.16
4-Oct	4	29	0.14
5-Oct	6	34	0.18
6-Oct	8	33	0.24
7-Oct	4	33	0.12
10-Oct	2	27	0.07
11-Oct	4	32	0.13
12-Oct	4	25	0.16
13-Oct	4	28	0.14
14-Oct	4	38	0.11
17-Oct	2	36	0.06
18-Oct	4	29	0.14
19-Oct	4	31	0.13
20-Oct	8	38	0.21
21-Oct	4	45	0.09
24-Oct	4	48	0.08
25-Oct	8	47	0.17
26-Oct	6	32	0.19
27-Oct	6	49	0.12
28-Oct	6	42	0.14
31-Oct	2	32	0.06
2-Nov	4	42	0.10
3-Nov	4	38	0.11
4-Nov	8	32	0.25
7-Nov	6	43	0.14
8-Nov	6	37	0.16
9-Nov	6	42	0.14
10-Nov	10	33	0.30
11-Nov	8	40	0.20
14-Nov	6	37	0.16
15-Nov	10	27	0.37
16-Nov	8	41	0.20
17-Nov	4	33	0.12
18-Nov	4	32	0.13
21-Nov	8	35	0.23
22-Nov	8	31	0.26
23-Nov	6	32	0.19
24-Nov	6	36	0.17

25-Nov	6	38	0.16
28-Nov	4	38	0.11
29-Nov	8	37	0.22
30-Nov	4	31	0.13
1-Dic	4	31	0.13
2-Dic	8	39	0.21
5-Dic	6	30	0.20
6-Dic	6	36	0.17
7-Dic	6	32	0.19
9-Dic	8	27	0.30
12-Dic	4	29	0.14
13-Dic	6	30	0.20
14-Dic	10	35	0.29
15-Dic	8	36	0.22
16-Dic	4	37	0.11
19-Dic	4	40	0.10
20-Dic	8	38	0.21
21-Dic	6	30	0.20
22-Dic	6	42	0.14
23-Dic	8	48	0.17
26-Dic	6	43	0.14
27-Dic	6	28	0.21
28-Dic	8	28	0.29
29-Dic	10	48	0.21
30-Dic	8	35	0.23
MIN	2	25	0.05
MÁX	10	49	0.37
PROMEDIO	5.4	35.2	0.16

ANEXO 48: Datos de Productividad total Después

ÁREA VISUAL	Universal Print		
PROCESO	PRODUCCIÓN DE ÁREA VISUAL		
FECHA DE INICIO	FEBRERO 2017		
FECHA DE FIN	MAYO 2017		
OPERARIO	10 OPERARIOS		
DÍA	**UNIDADES PRODUCIDAS**	**HORAS HOMBRE REAL**	**PRODUCTIVIDAD: Und/H-H**
1-Feb	14	43	0.33

2-Feb	14	47	0.30
3-Feb	12	53	0.23
6-Feb	12	36	0.33
7-Feb	13	37	0.35
8-Feb	14	48	0.29
9-Feb	12	34	0.35
10-Feb	14	45	0.31
13-Feb	11	43	0.26
14-Feb	11	37	0.30
15-Feb	13	44	0.30
16-Feb	11	42	0.26
17-Feb	13	46	0.28
20-Feb	11	45	0.24
21-Feb	12	54	0.22
22-Feb	14	37	0.38
23-Feb	13	44	0.30
24-Feb	13	46	0.28
27-Feb	12	41	0.29
28-Feb	11	37	0.30
1-Mar	12	47	0.26
2-Mar	13	38	0.34
3-Mar	11	46	0.24
6-Mar	10	41	0.24
7-Mar	14	45	0.31
8-Mar	13	44	0.30
9-Mar	17	48	0.35
10-Mar	12	39	0.31
13-Mar	10	41	0.24
14-Mar	12	46	0.26
15-Mar	17	38	0.45
16-Mar	10	39	0.26
17-Mar	10	41	0.24
20-Mar	17	39	0.44
21-Mar	10	36	0.28
22-Mar	16	45	0.36
23-Mar	13	54	0.24
24-Mar	16	48	0.33
27-Mar	11	46	0.24
28-Mar	12	52	0.23
29-Mar	13	36	0.36
30-Mar	17	47	0.36
31-Mar	9	39	0.23
3-Abr	13	37	0.35
4-Abr	16	46	0.35
5-Abr	12	52	0.23

6-Abr	11	46	0.24
7-Abr	13	39	0.33
10-Abr	16	47	0.34
11-Abr	13	46	0.28
12-Abr	14	42	0.33
17-Abr	17	43	0.40
18-Abr	11	39	0.28
19-Abr	14	41	0.34
20-Abr	12	36	0.33
21-Abr	17	41	0.41
24-Abr	12	36	0.33
25-Abr	14	33	0.42
26-Abr	11	33	0.33
27-Abr	13	46	0.28
28-Abr	17	43	0.40
2-May	10	48	0.21
3-May	14	38	0.37
4-May	11	40	0.28
5-May	16	42	0.38
8-May	12	50	0.24
9-May	11	36	0.31
10-May	14	37	0.38
11-May	17	41	0.41
12-May	11	38	0.29
15-May	12	41	0.29
16-May	15	48	0.31
17-May	12	50	0.24
18-May	14	47	0.30
19-May	12	41	0.29
20-May	16	42	0.38
22-May	13	41	0.32
23-May	11	44	0.25
24-May	14	39	0.36
25-May	16	44	0.36
26-May	11	33	0.33
27-May	13	41	0.32
29-May	16	42	0.38
30-May	13	42	0.31
31-May	15	37	0.41
MIN	9	33	0.21
MÁX	17	54	0.45
PROMEDIO	13.1	42.4	0.31

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FORMATO DE SOLICITUD

SE SOLICITA:

VB para empastado

Yo, Rosa Ysabel Aliaga Vera con DNI Nº 44060084 domiciliado en Orbegozo 1075 Breña

ante usted con el debido respeto expongo lo siguiente:

Que en mi condición de egresado de la promoción del semestre 2017-1 Identificado con el código de matrícula Nº 7000637405 de la Escuela Profesional Ingeniería Industrial recurro a su honorable despacho para solicitarle lo siguiente:

Solicito el VB para empastado

Por lo expuesto, agradeceré atender mi petición por ser de justicia.

Lima 10 de Julio de 2018

.....

Firma del solicitante

ANEXOS:

1) .....
2) .....
3) .....

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
UCV
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
LIMA

.....

Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. **DATOS PERSONALES**
   Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)
   Aliaga Vera, Rosa Ysabel
   D.N.I. : 44060084
   Domicilio : Jr. Orbegozo 1075
   Teléfono : Fijo : 4179715 Móvil : 950275691
   E-mail : r_aliaga2@hotmail.com

2. **IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS**
   Modalidad:
   ☒ Tesis de Pregrado
   Facultad : INGENIERIA
   Escuela : INDUSTRIAL
   Carrera : INGENIERÍA INDUSTRIAL
   Título : INGENIERA INDUSTRIAL

   ☐ Tesis de Post Grado
   ☐ Maestría ☐ Doctorado
   Grado :
   Mención :

3. **DATOS DE LA TESIS**
   Autor (es) Apellidos y Nombres: Aliaga Vera, Rosa Ysabel

   Título de la tesis:
   Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de visual en corporación gráfica universal sac - ate 2016
   Año de publicación : 2017

4. **AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:**
   A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo ~~mi tesis~~.

Firma : Fecha : 20/08/18

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE VISUAL EN CORPORACIÓN GRAFICA UNIVERSAL S.A.C - ATE 2016", del estudiante ALIAGA VERA, ROSA YSABEL; tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 25 enero del 2018

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
UCV
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
LIMA

.....
Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado

Feedback Studio - Google Chrome

Es seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=3&o=9789751078&u=1049382390&lang=es

feedback studio ALIAGA_VERA_ROSA_YSABEL_final_1.docx -- /0 3 de 7

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO UCV ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL LIMA

TÍTULO

Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de visual en Corporación Gráfica Universal SAC – Ate 2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Rosa Ysabel Aliaga Vera

ASESOR:

Mg. Desmond Mejia Ayala

Página: 1 de 274 Número de palabras: 35628

Text-only Report High Resolution Activado

Resumen de coincidencias

17 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

17

1	bdigital.uao.edu.co Fuente de Internet	2 %
2	red.uao.edu.co Fuente de Internet	2 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
4	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	1 %
5	.htmlhrsa.gov Fuente de Internet	1 %